

T.Mon
727.65
L864
2010



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CURSO DE GRADUACIÓN EN DISEÑO ARQUITECTÓNICO

ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO ACUARIO EN LA ISLA DEL AMOR,
LAGO XOLOTLÁN, DEPARTAMENTO DE MANAGUA, NICARAGUA.
Tesina para optar al título de Arquitecto

Autor:

Br. Natanael Efraín López Arce

Tutor:

Arq. Msc. Porfirio García Romano

Noviembre de 2010
Managua, Nicaragua

INTRODUCCIÓN

La necesidad de realizar una propuesta de diseño de un acuario, surge por el propósito de conservar las especies acuáticas que coexisten en el lago Xolotlán, que hoy se encuentran en un ambiente hostil, así como para promover la conservación de las especies marinas que habitan en la mayoría de los recursos hídricos de nuestro territorio.

Esta tesina es el producto de la culminación de los estudios de la carrera de arquitectura, en el curso de graduación de diseño arquitectónico, en la cual se pretende valorar las ecotecnias, que actualmente son utilizadas en edificios eficientes en el uso de los recursos y aplicarlas a la propuesta, lo que generará un punto de equilibrio entre el entorno y la propuesta.

La propuesta de un acuario en la Isla del Amor servirá para potenciar el sector y realizar una obra de nueva tipología, respondiendo a la carencia de una obra similar o parecida, en el ámbito nacional y centroamericano. Esta propuesta está compuesta por varios elementos de interés: recreativo, turístico, científico e investigativo, entre otros; dirigido a investigadores, académicos y población en general.

El sitio elegido para la construcción de la propuesta, está situado en la “La Isla del Amor”, cercano al sector del malecón y el área costera del lago de la ciudad de Managua, un lugar de trascendencia histórica, cultural y social, el malecón está situado a orillas del Lago de Managua, se encuentra el puerto Salvador Allende en el que se realizan diversas actividades recreativas y turísticas.

Para acceder al lugar se utiliza principalmente un ferri, con un recorrido que se efectúa desde el puerto Salvador Allende, hasta uno de los costados de la Isla del Amor, lo que permite promover un sitio con mucho potencial de desarrollo turístico.

ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

En la actualidad no hay referencia monográfica o de anteproyecto sobre un acuario de carácter: nacional, municipal o local, tampoco uno ubicado en el sitio propuesto, como excepción, existe como antecedente a esta tesina, la realización de una tesis con una propuesta de diseño de un acuario ubicado en la ciudad de Granada, sin embargo esta propuesta está ligada a su contexto inmediato. Se denota una carencia en temas de este tipo, en Nicaragua no hay desarrollo ni propuestas arquitectónicas de esta temática.

Por otro lado a lo largo de estos años los espacios para zoológico, en nuestro país son escasos y enfocados a dar albergue a mamíferos y especies avícolas, mas no a especies marinas. Para desarrollar una atracción, aunque en perjuicio de las condiciones en que deben estar los animales, en algunos parques centrales, se encuentran estanques con especies de lagartos y tortugas.

Diversas carreras en el país enfocadas a la biología, no se han desarrollado como especialidades para el estudio de los peces de lagunas, ríos y mares de nuestro país, esto revela la carencia inmediata del interés por el tema, en consecuencia la falta de instalaciones y también la falta de fomento e incentivo para la conservación de las especies de nuestra fauna acuática.

Al sitio “La Isla del Amor”, parte intrínseca de la propuesta, ha tenido usos espaciales anteriormente, entre ellos vivienda y espacios de albergue, incluso esparcimiento. Pero han sido espacios carentes de protección contra factores naturales, como por ejemplo la eventual crecida del lago de Xolotlán en el presente año. También carece de redes técnicas.

En la actualidad se ha estado innovando en la utilización de paneles solares en nuestro país como una alternativa para el consumo energético, pero esto ha quedado a escalas menores de utilización, ya que estos son vistos únicamente como alternativas en áreas donde no se tiene acceso a las redes de abastecimiento de electricidad, en la Isla del amor, esta sería un solución susceptible de aplicar. Al igual que se pudiera proponer la implementación de techos verdes y sistemas de captación pluvial a una escala de mayores dimensiones.

PRESENTACIÓN

Ante la contaminación del Lago de Managua y el desaprovechamiento de los recursos físicos-territoriales que posee, como lo es la Isla del Amor, es necesaria una alternativa de diseño que contribuya a resolver diversas problemáticas (sociales, recreativas, ambientales, culturales, entre otras).

En el proceso de elaboración del Anteproyecto Arquitectónico Acuario Municipal en la Isla del Amor, Lago Xolotlán, Departamento de Managua, Nicaragua; se lograría realizar mediante el análisis del sitio, un acercamiento al diagnóstico del sitio, a su vez la aplicación de diversos métodos para la fundamentación de la propuesta. Así mismo realizar una propuesta integral al plantear y aplicar distintas ecotecnias al diseño, así como el cumplimiento de las leyes, reglamentos y normativas vigentes relacionadas con la propuesta.

Áreas investigativas y científicas en nuestro país como lo es la Ictiología, podrían aprovecharse de mejor manera con la iniciativa de espacios propios para dicho fin los cuales podrían ser utilizados por universidades, laboratorios, entre otros.

HIPÓTESIS

La existencia de un Acuario en la Isla del Amor del Lago Xolotlán de Nicaragua, enfocado a la población nacional e internacional, se lograría obtener un beneficio para el desarrollo local y circundante, suministrando un espacio de referencia no solo histórico-cultural, sino también arquitectónico, conformando el complemento al turismo local de la zona y un espacio determinado para investigadores y académicos, implementando ecotecnias como un medio, que contribuyan a la conservación del medio ambiente físico y natural.

OBJETIVOS

Objetivo General:

- Realizar el Anteproyecto Arquitectónico: Acuario en la Isla del Amor, Lago Xolotlán, Departamento de Managua, Nicaragua.

Objetivos Específicos:

1. Definir el marco teórico conceptual y metodológico para la elaboración de un diseño con enfoque en ecotecnias.
2. Aplicar criterios de diseño a partir del análisis físico, climático y del entorno urbano arquitectónico del sitio.
3. Definir los criterios funcionales, estéticos y estructurales, que se adecuen a una propuesta que utilice ecotecnias.
4. Realizar una propuesta arquitectónica contemporánea, racional, consecuente con la cultura y el medio ambiente.

Metodología de investigación

1. Objetivo Específico 1: Definir el marco teórico conceptual y metodológico para la elaboración de un diseño con enfoque en ecotecnias.

Métodos a aplicar:

- Método de investigación documental por medio de este se realizará la revisión de la referencia bibliográfica.

Instrumentos y técnicas: Entrevistas, ficha bibliográfica, cuestionario, ficha hemerográfica, libros, monografías, revistas, fichaje y notas de pie de página.

- Método de observación y medición: Se pretende determinar una valoración cualitativa y cuantitativa de diversos aspectos.

Instrumentos y técnicas: Encuestas, tablas comparativas.

Objetivo Específico 2: Aplicar criterios de diseño a partir del análisis físico, climático y del entorno urbano arquitectónico del sitio.

Métodos a aplicar:

- Método de investigación de campo: con este método se pretende seleccionar y categorizar los criterios que están directamente involucrados con el tema.

Instrumentos y técnicas: Encuestas, tablas de características, planos, esquemas y gráficos.

- Método Analítico: con este método se pretende la observación y evaluación detallada de cada uno de los datos.

Instrumentos y técnicas: tablas, libros, revistas, encuestas.

Objetivo Específico 3: Definir los criterios funcionales, estéticos y estructurales, que se adecuen a una propuesta que utilice ecotecnias.

Métodos a aplicar:

- Método de síntesis: con este método se pretende obtener los aspectos más relevantes que están directamente inmersos en el tema.

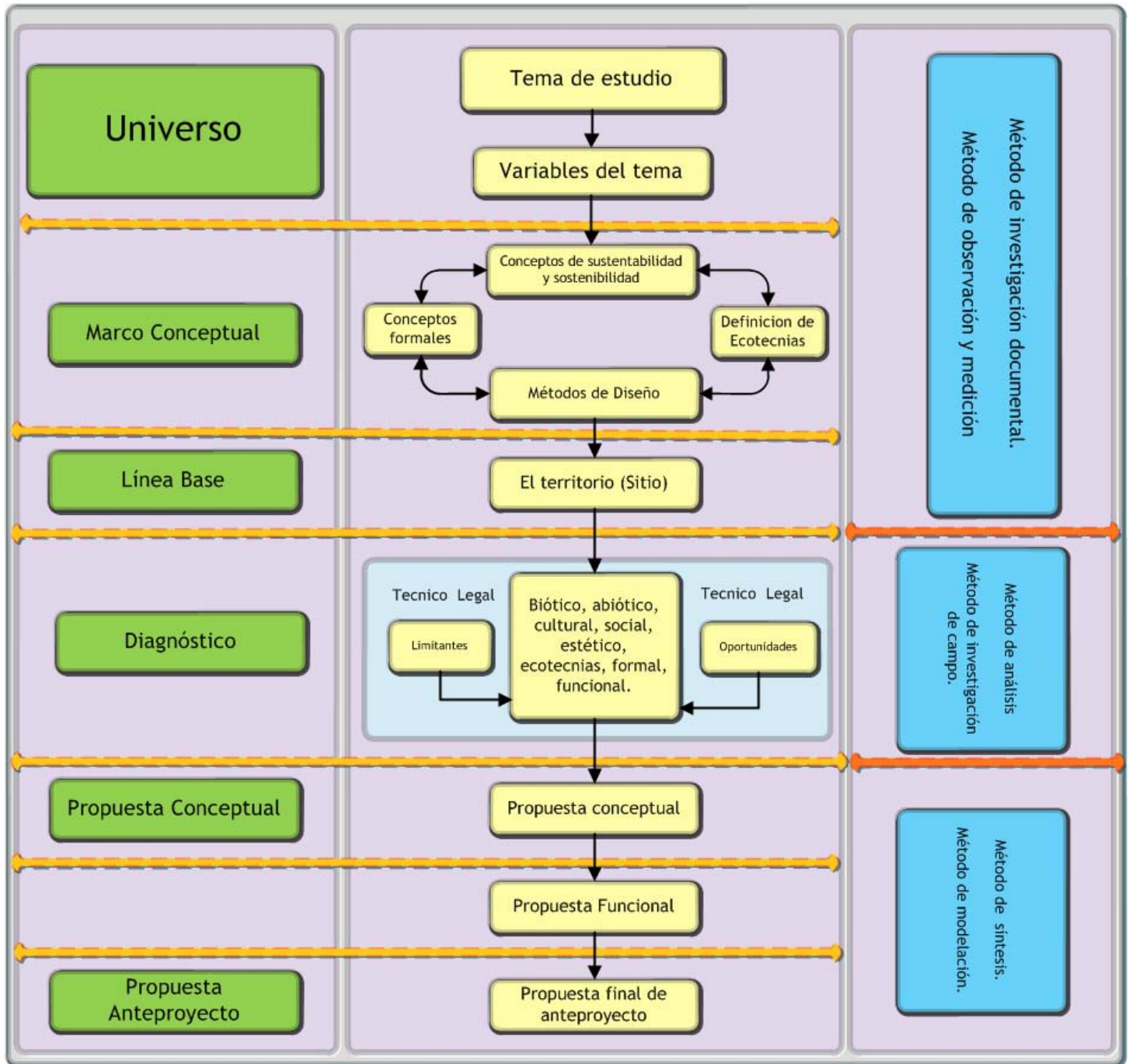
Instrumentos y técnicas: tablas, planos, esquemas, gráficos, libros.

- Método de modelación: con este método se pretende la elaboración de la propuesta.

Instrumentos y técnicas: tablas, libros, revistas.

Objetivo Específico 4: Realizar una propuesta arquitectónica contemporánea, racional, consecuente con la cultura y el medio ambiente.

Diagrama Metodológico



1. MARCO TEÓRICO

1.1 Marco Conceptual

El proceso de diseño es un elemento que se encuentra comprendido por distintos elementos que interactúan entre sí, para dar como resultado la propuesta de diseño; siendo necesario abarcar y mencionar los elementos que la conforman teóricamente, como el fundamento de la misma.

1.1.1 Definiciones

Sustentable: Que se puede sustentar o defender con razones.¹

Sostenible: Dicho de un proceso: Que puede mantenerse por sí mismo, como lo hace, p. ej., un desarrollo económico sin ayuda exterior ni merma de los recursos existentes.²

Acuario: del latín aquarus y este de aqua, acqua, agua. Depósito acondicionado, donde se conservan vivos animales o vegetales acuáticos, para la observación científica y sin fines de aprovechamiento. Lugar público donde el hombre puede observar el comportamiento de las especies marinas en su hábitat natural. (Cisneros, 1990) .

Acuario: recipiente de agua, por lo general con paredes de cristal, en el cual se introducen plantas y animales acuáticos (sobre todo peces). Los acuarios pueden ser domésticos, con fines decorativos; también hay acuarios científicos en las instituciones públicas y en este caso se utilizan para la exhibición y el estudio de la vida acuática. (Microsoft Encarta 2009, 2009).

¹ Diccionario de la Real Academia Española, 22ª edición (2001).

² Diccionario de la Real Academia Española, 22ª edición (2001).

1.1.2 Conceptos

Ambiente:

El ambiente como tal; “Anticiparemos que nos estamos refiriendo al medio circundante de la vida, a las características esenciales de la biosfera o esfera de la tierra donde habitan los seres vivos”. (Mateo D. D., 2000). Es por eso que el termino ambiente tiene una perspectiva global desde todos los puntos que interactúan con él (biótico, abiótico, cultural, social, político, etc.).

Medio Ambiente:

Sin embargo el ambiente esta conexo al término del medio ambiente, aunque, ambos conceptos difieren entre sí. El medio ambiente se sitúa entre el funcionamiento de los sistemas naturales y sistemas sociales, se sitúa en el escenario mismo de la vida natural y social. (Adolfo Acuña Carmona, y otros, 2003).

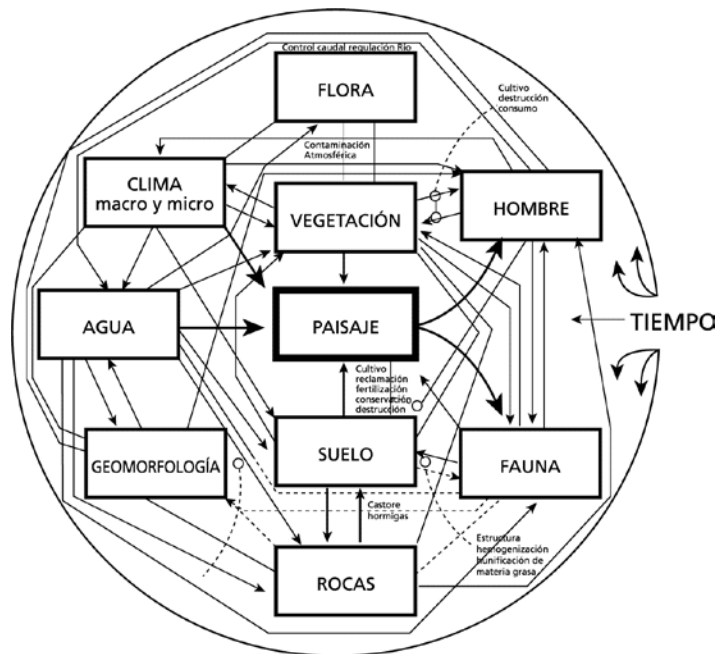


Figura 1. Esquema conceptual de una unidad ambiental³ que representa los flujos e interacciones que se dan en una cuenca hidrográfica.

³ Unidad homogénea tanto en sus características físicas como en comportamiento o respuesta a estímulos.

La Real Academia de la Lengua define el “medio ambiente” como el “conjunto de circunstancias físicas que rodean a los seres vivos”, contraponiendo lo físico a lo moral, y haciendo correctamente énfasis en el continente y no en el contenido: animales, plantas y microorganismos que componen los ecosistemas. (Mateo R. M., 2000)

Por tal motivo el medio ambiente y el ambiente mantienen una estrecha relación con la arquitectura debido a que cada edificación ocupa un emplazamiento dado, está se encuentra inmersa en un medio en el cual la arquitectura hasta cierto punto ha encaminado sus directrices por reducir no solo su grado de impacto produciendo nuevas paradojas con el hecho de la sustentabilidad en la arquitectura.

Paradojas de la concepción ambientalista:

En el seno del paradigma ambientalista confluyen una serie de corrientes de pensamiento como el codesarrollo o el desarrollo sostenible que son claros deudores de los trabajos pioneros de la economía ambiental provenientes de autores como N. Georgescu Roegen, R. Daly o D. Pearce.

El proceso de generación del paradigma ambientalista ha tenido un componente institucional muy significativo por cuanto que la labor de Naciones Unidas y de sus agencias, en particular el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) ha desempeñado un rol decisivo.⁴

Al encontrarse distintos intentos de enfocar la temática del ambiente urbano desde lo ecológico dan cuenta de la emergencia de una *ecología urbana* (Di Pace, 2000) que enfatiza el conjunto de interrelaciones que operan entre el *ambiente* (medio

⁴ Thinking on Development: Enfoques teóricos y Paradigmas del Desarrollo, Francisco Calderón, pág. 41.

natural, modificado y construido) y la *sociedad* (población y actividades), en el seno de las ciudades. (Fernandez, 2002).

Sin embargo el ambiente urbano encierra a la arquitectura sustentable que por sí sola es caracterizada desde distintos puntos de vista siendo notable el uso del mismo en el proceso de la elaboración de la propuesta.

Ecotecnias

Por ecotecnias se entiende, a todas aquellas tecnologías que garantizan una operación limpia, económica y ecológica para generar bienes y servicios necesarios para el desarrollo de la vida diaria, bajo la perspectiva del aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

Según lo anteriormente expuesto en cuanto al concepto de las ecotecnias es necesario mencionar las distintas alternativas que existen para cada necesidad en el funcionamiento de un edificio así también aplicado a un proceso de diseño. (Ver Tabla 1)

Tabla 1. Alternativas de ecotecnias para el funcionamiento de un edificio.	
NECESIDADES	ECOTECNIAS
Suministro de energía eléctrica.	Aerogenerador. Sistemas fotovoltaicos aislados.
Suministro de agua a seres vivos.	Captación de agua pluvial.
Suministro de agua caliente.	Calentador solar de agua.
Suministro de agua potable.	Destilador solar.
Suministro de agua para riego.	Digestor anaeróbico (efluente).
Suministro de gas.	Digestor aeróbico (biogás).
Cocción de alimentos.	Estufa solar.
Secado de ropa.	Secador solar de ropa.
Refrigeración de alimentos.	Refrigerador solar, fresquera.
Suministro de abono orgánico.	Composta.

Tabla elaborada por el autor, 2010

Según las ecotecnias anteriormente mencionadas las que se aplicaran a al propuesta de diseño serán: Sistemas Fotovoltaicos, captación de aguas pluviales, destilador solar.

- Sistema Fotovoltaico

Los paneles solares (paneles fotovoltaicos o PV por sus siglas en ingles) están formados por un conjunto de celdas que producen electricidad a partir de la luz que incide sobre ellos, al hacer que una corriente pase entre dos placas con cargas eléctricas opuestas. La energía producida es una de las energías renovables, del grupo no contaminante. (SEINTEG, 2010)

Ventajas de los paneles solares

- El sistema es independiente de los cortes de electricidad o de los apagones, si tiene baterías instaladas.
- Reduce los costos de operación, dado que no se realiza pago de facturas de electricidad mensuales.
- Reduce los costos de mantenimiento dado que las partes del sistema son libres de mantenimiento.
- Incrementa la seguridad del usuario, dado que el sistema trabaja con bajo voltaje de corriente continua.
- Líneas más descargadas, lo que prolonga la vida útil de los cables.
- Variedad de opciones para su instalación.
- Menor impacto ambiental.
- Mayor generación de electricidad renovable.
- Mejora el factor de desempeño de la instalación.
- Reduce las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Reduce la dependencia de combustibles fósiles.

Desventajas de los paneles solares

- Los costos iniciales son altos.
- Existen inconvenientes de espacio y ubicación.
- Depende de la nubosidad del día.

Características paneles fotovoltaicos**Tabla 2. Características generales paneles fotovoltaicos**

Temperatura de trabajo	Entre - 40° y + 85°
Coeficiente de temperatura de corriente de corto circuito	+ 0.4 mA/°C
Coeficiente de temperatura de voltaje de corto circuito	- 60 mV/°C
Presión del viento	2400 Pa
Resistencia de aterramiento	≤ 1ohm
Factor de relleno	70%

Características	Panel de 65W	Panel de 85W
Potencia pico (Wp)	65 W	85 W
Voltaje abierto	22.0 V	22.0 V
Corriente de Corto Circuito (Isc)	4.29 A	5.62 A
Maxima corriente (Imp)	3.78 A	4.95 A
Maximo voltaje	17.5 V	17.5 V
Peso	6 Kg	

Equipos a energizar con un sistema de 5000W				
Equipo	Potencia	Cant.	Horas / día	Electricidad
Bombillos ahorradores	11W	5	6	330Wh
Computador pantalla LCD	100W	6	5	3000Wh
Impresora Laser	250W	1	1	250Wh
Fax ink jet	150W	1	2	150Wh
DVD	25W	1	6	150Wh
Televisor 21"	95W	1	6	570Wh
	1731W			4600

Fuente: Tecnología, 2003

Los datos presentados en las tablas anteriores son para la realización del cálculo de cantidad de paneles para un ambiente de oficina, sin embargo la cantidad de la previsión de carga para una industria se calcula tomando en cuenta un mínimo de 125w por metro cuadrado y planta, este dato provee una guía para la utilización de los paneles solares. (Tecnología, 2003)

Los colores indican la radiación solar promedio entre 1991 y 1993 (tres años, calculada sobre la base de 24 horas por día y considerando la nubosidad observada mediante satélites). (Ver Imagen 1)

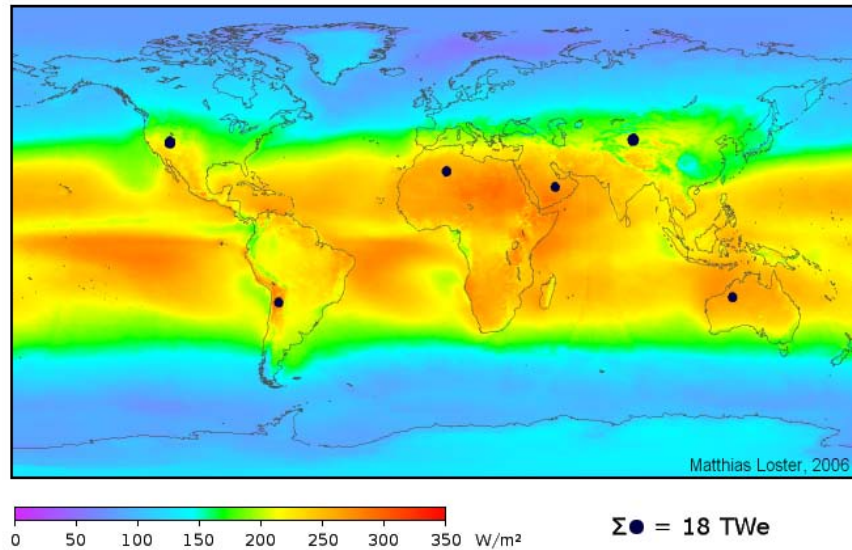


Imagen 1. Radiación Solar.
Fuente: Tecnología, 2003

Considerando la carga que un panel puede abastecer este será destinado para cubrir las necesidades de las áreas administrativas, control, servicios sanitarios junto con la iluminación de faros exteriores.

Calculo de Paneles

Tomando en consideración la carga para un área de oficina siendo su consumo un promedio de 1731 watts y el diseño contempla 5 ambientes en el área administrativa lo que lleva a un total de 8655 watts y en el área de servicio son 6 ambientes que demandan no la misma cantidad de potencia pero se aplica un 75% del de oficina 1298.25 watt siendo un total de 7789.5 watts y por consiguiente la demanda a cubrir seria 16444.5 por lo que se necesitarían 193 paneles.

- Captación de aguas pluviales

El sistema de captación de aguas pluviales es un mecanismo por medio del cual el agua de lluvia es utilizada nuevamente para consumo humano (riego, abastecimiento de baterías hidrosanitarias, limpieza), este sistema está compuesto por lo general por un área de captación, por un medio de sistema de conducción o recolección, por un deposito de almacenamiento y por un sistema de filtración o tratamiento. (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, 2008).

La captación de agua de lluvia para consumo humano presenta las siguientes ventajas:

- Alta calidad físico química del agua de lluvia.
- Sistema independiente y por lo tanto ideal para comunidades dispersas y alejadas.
- Empleo de mano de obra y/o materiales locales.
- No requiere energía para la operación del sistema.
- Fácil de mantener.
- Comodidad y ahorro de tiempo en la recolección del agua de lluvia.

Las desventajas de este método de abastecimiento de agua son las siguientes:

- Alto costo inicial que puede impedir su implementación por parte de las familias de bajos recursos económicos.
- La cantidad de agua captada depende de la precipitación del lugar y del área de captación.

Consumo de agua potable

Piscinas (de recirculación y de flujo continuo):

- Con recirculación de las aguas de rebose.
10 litros/día por cada m² de proyección horizontal de piscina.
- Sin recirculación de las aguas de rebose.

25 litros/día x m².

- Con flujo continuo de agua.

125 litros/hora x m³.

Aguas para usos industriales:

En muchos procesos industriales se requiere agua potable; esto sucede en todas las industrias dedicadas a la elaboración de comestibles y bebidas. Otros procesos no requieren agua potable tales como el enfriamiento de torres de destilación, motores, tanques de trenes, edificaciones, etc.

Industrias en general:

- La dotación de agua para *consumo humano* se calcula a razón de 80 litros por operario o empleado, por cada turno de 8 horas o fracción.
- La dotación de agua para el *consumo industrial*, debe calcularse de acuerdo con la naturaleza de la industria y sus procesos de manufactura. (Esta dotación debe ser comprobada por las autoridades sanitarias). (AGUIRRE, 2009)

Tomando en consideración los elementos para la captación de aguas pluviales en la propuesta se utilizarán el panel verde y el edificio al estar en plataformas las aguas pluviales se captarán debajo del mismo dirigidas a una estación de abastecimiento para su reutilización en el edificio, esto dependerá del consumo el cual estará en vías de suplir la demanda de las baterías hidrosanitarias, áreas de limpieza y calderas.

1.1.3 El acuario y sus elementos

Todo acuario cuenta con una clasificación según las características que este presenta, o bien, el enfoque que se le desea dar a este, de igual manera esta compuesto por diferentes elementos que le conforman para un adecuado desarrollo de sus funciones.

Clasificación de los acuarios:

Acuario Geográfico: se trata de copiar de la mejor manera posible las condiciones de un cuerpo de agua o de una región geográfica (condiciones fisicoquímicas del agua, características del entorno y especies que cohabitan en el mismo medio).

Acuario doméstico: Instalación creada artificialmente en el espacio de un edificio; por lo general se utiliza para fines decorativos. Este tipo de acuario se construye de cristal y su interior se ambienta con elementos acuáticos como corales, rocas y arena. Su tamaño es variable; depende del espacio y la cantidad de especies adquiridas. Sus dimensiones tienden a ser mínimas.

Acuario marino público: comprende al edificio construido para la exhibición de peces de agua dulce o salada y templada, así como invertebrados. En este tipo de edificios se tiene cuidado con el tipo de agua por utilizar, ya que se tiene que controlar la calidad del agua, este tipo de acuario se determina por el número de espectadores.

Clasificación de las especies marinas:

Peces de agua salada: Se localizan en los arrecifes de coral tropical. Son peces de colores vivos. Los animales más comunes que se encuentran en este tipo de exhibiciones son: morenas, mero, langosta espinosa, rubia, cabrilla, huachinango, tortugas marinas, etc.

Invertebrados Tropicales: Son los animales que carecen de columna vertebral, crustáceos (camarón, cangrejo, gamba, langosta, percebe, jaiba, etc.); moluscos (almeja, ostra, ostión, pulpo, calamar, anémonas marinas (subtipo, clase antozoos) equinodermos (estrellas de mar, erizos), gusanos abanico y gusanos tubículas que tienen su hábitat alrededor de las rocas y los corales, algunas especies no son aptas para habitar con los peces.

Entre otras clasificaciones se tienen mamíferos dentro de los cuales se encuentran los cetáceos, pinnípedos, sirénidos, mustélidos.

Tipos de peces

Los peces están clasificados en invertebrados, por lo cual se presentan las diferentes especies que los conforman.

Tipos de invertebrados

Almejas: Pertenecientes al género de las tridacna que incluye las almejas gigantes. La almeja consigue su alimento por filtración. Estas sirven para decorar el acuario.

Coral: Se utilizan como decoración en un acuario de agua salada. Los corales vivos en cuanto forma y estructura van desde las delicadas excrecencias en formas de cintas y otras parecidas a mesas de comedor con planchas horizontales arriba.

Cangrejo: Los de tipo tropical son ideales para el acuario por ser más pequeños y coloridos que los cangrejos de agua fría. Los cuales viven en armonía con las anemonas de mar. Para los cangrejos ermitaños conviene tener conchas de diferentes tamaños, se recomienda relacionarlo con peces grandes.

Langostas: Especie bastante colorida, denominadas también langostas espinosas o de roca, se caracterizan, como su nombre indica, porque presentan el caparazón recubierto de pequeñas y numerosas espinas. En la cabeza tienen dos pares de antenas (palpos) y ojos compuestos. Las langostas carecen de las grandes pinzas de los bogavantes y presentan la cola con forma de abanico.

Nudibranchios: Son babosos de aspecto deforme y colores bellísimos; se desplazan arrastrándose. Para los acuarios se recomienda el Glossodoris y el Casella.

Anémonas de mar: Ayudan a ambientar el acuario, aunque son susceptibles a los peces payasos. Su necesidad alimenticia depende del tamaño.

Holoturias: Pertenecen a la familia de las Cucumariida y engloban a los pepinos de mar.

Erizos de mar: Tienen una boca de mar que mira hacia abajo. Su forma oscila entre un disco plano con cinco hileras de patas y púas defensivas.

Camarones: Los de tipo tropical son de bastante colorido. Sirven de limpieza a los peces. Debido a su comportamiento se considera agresivo; se recomienda tenerlo en pareja.

Estrellas de mar: Son apropiadas para las peceras o estanques de invertebrados. Son buenos depredadores pero no conviene dejar que se alimenten solos.

Características Fisicoquímicas del agua

Para que los peces puedan sobrevivir fuera de su hábitaculo natural es necesario que las condiciones fisicoquímicas del agua sean las exactas. Hay algunas especies que toleran rangos muy variables, pero la mayoría necesitan condiciones específicas. Las características del agua que requieren las especies dependen en gran medida de la región geográfica de la que proviene, por ende son muy variadas.

Para el diseño de la propuesta de un acuario es importante determinar el tamaño del tanque el cual estará adecuado a la especie dado que algunas especies son más territoriales que otras lo que demandan un mayor espacio; la decoración viene siendo el medio de protección de los peces antes posibles ataques y como último aspecto importante es la compatibilidad de las especies por su manera de adaptarse y la convivencia entre los mismos.

Según Plazola un programa arquitectónico debería contemplar: (Ver Tabla 3)

Tabla 3. Programa Arquitectónico según Plazola	
Zona	Ambientes
Zona Exterior	Plaza de acceso
	Control
	Vestíbulo
Zona administrativa	Área de espera
	Área secretarial
	Director sanitario
	Administrador
	Relaciones públicas
	Sala de juntas
Zona de exhibición	Servicios sanitarios
	Área de acuarios
	Área de audiovisual
	Museo
	Estanque mayor con túnel submarino
	Área de exposiciones temporales y permanentes
Tabla 3. Programa Arquitectónico según Plazola	
Zona	Ambientes
Zona de embarcadero	Submarino
	Pantalla al aire libre
Zona de biología	Cultivos
	Cuarentena
	Criadero
	Estación de preparación de alimentos
	Cámara fría
Zona de biología	Laboratorio
	Fotografía submarina
	Bodega general
	Bodegas de materiales peligrosos
Zona de servicios al público	Información
	Taquilla
	Servicios sanitarios
	Teléfonos públicos
	Restaurante
Servicios para empleados	Sanitarios para hombres y mujeres
	Vestidores
	Comedor
	Enfermería
Servicios Generales	Cuarto de maquinas
	Caldera de agua dulce
	Caldera de agua salada
	Cisterna de decantación
	Cisterna de aireación
	Cisterna de cloración

	Cisterna de filtración por rayos ultravioleta
	Área de filtros independientes

Tabla elaborada por el autor en base a programa arquitectónico de Plazola, 2010

Esquema General



Gráfico 1. Esquema general de un Acuario. Elaborado por el autor 2010

Partes de un acuario

Un acuario esta conformado por diferentes zonas, cada una con actividades especificas a desarrollarse en ellas, cada una de ellas se definen a continuación para una mayor comprensión de las actividades que se realizan en este tipo de edificaciones.

- **Zona Exterior**

Accesos: Se conectan con la vialidad principal para que la población pueda acceder con facilidad. Existe un acceso para el visitante separado del vehicular y del acceso del personal.

Plaza: Este es el lugar donde se abre el panorama del entorno e invita al visitante a iniciar su recorrido.

- **Zona Pública**

El diseño de esta zona debe ser atractivo y cómodo al público, ya que es el punto de acceso al edificio, este deberá tener proporciones adecuadas a la zona contando con iluminación natural, donde los espacios deben facilitar el recorrido y orientación de los visitantes.

Información: Se ubica en el centro del vestíbulo y cerca de la taquilla; este espacio es propuesto para 2 personas.

Taquilla: Este ambiente se encuentra en un área visible en el acceso siendo identificable y fácil distinción para los usuarios. Su ubicación no debe obstruir el paseo al público en general. Estará orientada y comunicada con las oficinas administrativas.

Teléfonos Públicos: Se sitúan junto a los sanitarios; por lo regular, este espacio cuenta con tres teléfonos, ya sean de monedas o tarjeta.

Servicios Sanitarios: Por lo regular se ubican dentro del vestíbulo y se separan por sexo; su mobiliario depende del número de personas que lo utilicen.

Área de concesiones: Se destina un área de locales para diversos giros comerciales como venta de souvenir, libros y revistas. Estos negocios pueden estar al inicio o al final del recorrido. Su diseño debe acoplarse al diseño del edificio, estos cuentan con un área de exhibición, venta, caja, bodega y servicio sanitario.

Restaurantes: El número depende de las necesidades del acuario y de los tipos de alimento que se maneje y se ofrezca. Su ubicación guarda relación con la plaza y el área de exhibición para que los usuarios lo identifiquen con

facilidad, el ingreso de los alimentos y la salida de los mismos quedaran fuera de la vista del público.

Sala de conferencia: Área donde se proyectan documentales de las especies animales que se exhiben en el acuario.

- **Zona de Exhibición**

El diseño de estas áreas varía según las dimensiones del acuario. Este puede ser desde un túnel techado completamente con acrílico y servir como exhibidor hasta una pecera y estanques cerrados o abiertos.

Espacios complementarios: Son los ambientes comprendidos entre el vestíbulo principal del acuario y de la plaza.

Área de exposiciones: Se refiere a exposiciones temporales y permanentes. Es el lugar donde los peces se renuevan constantemente, por lo general este espacio debe permitir modificaciones, la circulación debe de ser en forma de circuito.

Museo: Algunos acuarios pueden complementar su área de exhibición con museos. Su finalidad es instruir al visitante, su ubicación puede ser al inicio o al final del recorrido.

Área de audiovisuales: Se localiza junto al museo, en ella se efectúan proyecciones del hábitat natural.

- **Estanques**

El diseño de los estanques depende del tipo de especie marina que se pretende albergar en ellos.

Para peces: El acrílico es el material más recomendable para la construcción de estos estanques. El espesor del acrílico se calcula con base en la presión del agua a la que van a estar sujetos. También pueden ser de concreto, material pétreo, ladrillo forrado de azulejo. Así mismo, pueden tener un vidrio en la parte superior para observar con más seguridad a los animales.

De agua salada: Las peceras pueden ser de material pétreo con diferentes profundidades.

De agua dulce: Deben tener mayor altura que las de agua salada, ya que algunos organismos brincan de un estanque a otro lo que los pone en peligro.

La iluminación de los tanques abiertos debe ser de preferencia cenital y de mayor proporción.

- **Mantenimiento**

El agua se debe limpiar y sanear constantemente. Una forma de hacerlo es colocar en el fondo del tanque una capa de 5 a 6 cm de arena perfectamente lavada y pequeños fragmentos de roca. Algunos puntos importantes al reciclar el agua son: el pH del agua; el porcentaje de cloro que hay en ella; el análisis de bacterias que pueda haber y la concentración de sales.

Reciclaje de agua. Se debe efectuar mediante un sistema de vertederos ubicados en la parte superior del estanque, los cuales conducen el agua hacia los filtros de arena, de donde se bombea el agua de nuevo al estanque a través de inyectores situados a diferentes niveles, en forma que generan un movimiento de agua que evita la generación de bacterias.

En la parte exterior hay un barco de válvulas de desagüe de los filtros biológicos de agua salada.

Limpieza de peceras: Se puede realizar cada semana o cada 3 meses. Consiste en el cambio de agua, así como arrecifes y demás elementos que simulan el hábitat.

- **Área de almacenamiento**

Bodega de equipo diverso: Es un espacio para guardar los trajes de neopreno y salvavidas.

Bodega de decorados: Estantería donde se almacenan costales de arena que sirven como decoración de algunas peceras en su parte inferior.

- **Zona de biología**

En esta área se realizan los estudios y experimentos para la atención, reproducción, alimentación, estudio, experimentación, investigación de las especies que se exhiben en el acuario. El diseño de los espacios se hace de común acuerdo con el biólogo marino. Tendrá salida para corriente eléctrica, drenaje, agua y gas.

Acceso: Se distribuyen según el manejo de los productos y el funcionamiento del acuario.

De productos. Se localiza cerca del patio de maniobras para introducir la materia prima. Tendrá un ancho mínimo de 3m con una altura de 3.30m.

Del personal. Se comunica a la calle o es contiguo al edificio administrativo. La puerta tendrá un ancho de 1.20m.

Con el acuario. El ancho permite el traslado de las especies, ya sea en grúa, montacargas o carritos de servicio. El piso será de material antiderrapante.

Oficina del biólogo marino:. Se ubica cerca de las áreas de estancia de los peces. Consta de área de recepción, cubículo del biólogo con sanitario y estancia de descanso, cubículo del auxiliar, archivo clínico, cocineta, área de estar y laboratorio.

Cuarentena: En esta área permanecen las especies recién nacidas, con el fin de practicarles un estudio médico. Las dimensiones del estanque dependen de la especie.

Criadero: El local tendrá iluminación natural; se recomienda techarlo con elementos traslucidos y estructura de la cual se sujeten los ductos de aire acondicionado y calefacción, según se requiera. Existen diferentes diseños: rectangular, circular, irregular, cuadrado, etc. Pueden ser de plástico, madera, aluminio, concreto o material pétreo e incluso pueden ser desmontables con cambios de posición. El dimensionamiento depende de los factores climatológicos, biológicos, económicos y metodología de cultivo. La altura de los bordes perimetrales queda definida por la altura máxima del agua. Se recomienda el desagüe y la alimentación de agua por gravedad.

Área de incubación. Las especies deben estar aisladas y bien resguardadas. La incubadora será de canal circulante. Se orientara en dirección norte-sur para que el sol no penetre de forma directa. Se recomienda que los muros sean de bloque hueco, doble muro, u otro

material acústico que permita crear un colchón de aire. Los pisos serán de material antiderrapante, con pendiente mínima del 1%.

Laboratorio de cultivo de alimento vivo: Es necesario para reproducir el alimento vivo que se les da a algunos organismos del acuario. Cuenta con dos secciones: la de cultivo de fitoplancton y el cultivo de octoplanctón y restos de partículas animales. Se debe tener una buena calidad de agua, la cual proviene del mar; se bombea y pasa por un sistema de filtración diferencial y otro de filtración ultravioleta.

El cultivo de algas se puede llevar a cabo después de obtener la calidad de agua adecuada para los diferentes tipos de las mismas. Entre el mobiliario del área de cultivo de fitoplancton esta una mesa de losa de concreto en donde se llevan a cabo todas las preparaciones, una tarja y estantería para los garrafones.

La iluminación debe ser fluorescente (2000 luxes por zona), lo que favorece la fotosíntesis de las áreas chicas. Se maneje tubería PVC, identificada por colores.

Los instrumentos utilizados para la toma de parámetros fisicoquímicos es el pechímetro, retractómetro, densímetro, termómetro, etcétera. Las células se vigilan con dos tipos de microscopios, el estereoscópico y el compuesto.

Área del nutriólogo: Consta de una área de recepción, estancia, espacio para escritorio, biblioteca, sanitario y laboratorio con un espacio de 6 x 4m y contara con mesa de trabajo, agua caliente y fría, aire comprimido, gas y los fregaderos necesarios.

Estación de preparación de alimentos: Se localiza junto al laboratorio de cultivo. Su espacio depende de la cantidad de alimento para el consumo diario. De ordinario se compone de una mesa de acero inoxidable de 0.80m

de ancho y largo mínimo de 3.60m. La estación contara con tarja, escurridero y, en la parte baja, entrepaños para charolas. El piso debe ser de material antiderrapante y en las instalaciones del lugar se deben considerar sumideros para desalojar el agua que escurre.

Cámara fría: Se construye con concreto, ladrillo rojo, durok u otro material resistente a la intemperie, y se forra con azulejo. El equipo de acero inoxidable o fierro esmaltado tendrá integrado su motor. Contara con tinas y entrepaños para clasificar las especies, así como salida de corriente eléctrica trifásica y conexión de gas, rejilla para desalojar el agua y tarja con llave de nariz.

Montacargas: Se diseña para levantar por lo menos 20 toneladas. Será de estructura de ángulo y funciona con motor eléctrico. Se controla mediante un interruptor de seguridad. Se conecta con el patio de maniobras y el área de exhibición.

Área de fotografía submarina: Se diseña en forma similar a un estudio fotográfico. Debe de ser un cuarto de 4 x 8m con los siguientes requisitos: acceso, espacio para fotografiar, estantería para rollos, espacio para fondos, local de revelado, cuarto oscuro, bodega y sanitario. Se recomienda pintar el cuarto de color negro.

Asoleaderos: Son necesarios para especies como los manatíes, tortugas, etc. Algunos animales requieren del sol para no perder sus colores.

Bodega general: Sus dimensiones están en función de la cantidad de alimentos para almacenar. Contara con ventilación e iluminación artificial que no aumente la temperatura a más de 20°C con el fin de que el alimento se mantenga en buenas condiciones.

Bodega de materiales peligrosos: **Son** espacios de 3 x 3m. Algunos se en plan libre para almacenar recipientes de 200 litros. Debe haber suficiente ventilación natural para evitar la concentración de gases. Contaran con equipo contraincendios.

Regaderas de presión de agua dulce: Se localiza en un muro humero forrado con azulejo.

Área de lavado: Se ubican de forma centralizada, se utilizan para lavar recipientes u otros elementos que se empleen en el laboratorio.

- **Embarcadero**

Este espacio se recomienda en acuarios marinos localizados dentro del agua.

Submarino: Espacio localizado dentro del agua mediante el cual el público puede admirar las especies marinas en forma natural. Su construcción requiere el conocimiento de mecánica de fluidos e hidráulica ya que el material utilizado como pantalla es transparente y debe resistir la presión del agua. Las instalaciones de iluminación y ventilación cumplirán con normas de seguridad para evitar accidentes.

Pantalla al aire libre: En el pasillo o vestíbulo se instalan pantallas para que el público pueda gozar del espectáculo marino.

- **Oficinas administrativas**

Su ubicación depende de la forma de la planta del área de exhibición. Su mobiliario consiste en mesas, sillas, archivo, escritorio, zona de computadoras, etc.

Área de espera: Se ubica en la entrada de las oficinas; contara con sillones, mesa de centro y sanitarios.

Área secretarial: Se sitúa en el extremo del privado del director.

Director: Se recomienda un cubículo exclusivo para el director con sanitario privado; el mobiliario está en función del espacio.

Administrador: Debe contar con un cubículo privado y con el espacio necesario para el mobiliario.

Sala de juntas: Debe localizarse en un punto central de todas las áreas; contara con mesa, sillas, archivo y computadora.

Cocineta: Tendrá espacio suficiente para una cubierta con fregadero, horno de microondas, cafetera, garrafón de agua, estufa eléctrica y alacena.

Archivo: Tendrá un local para archivo muerto, con estantería.

Servicios sanitarios: Se recomienda que sean totalmente independientes del público, separados por sexo.

Cuarto de aseo: El local contara con fregadero y armario para utensilios y carro de limpieza.

- **Área técnica**

En esta área se localizan los sistemas de bombeo, de filtración (tanto de agua dulce como de agua salada) del acuario. Su localización debe responder a las necesidades de las secciones de agua salada y agua dulce. Los ductos de corriente eléctrica e iluminación se protegen contra el agua para evitar accidentes.

Acceso: Debe contar con una rejilla en el piso de aproximadamente 2.50m de ancho. El acabado del concreto debe ser pulido; las paredes con aplanado de mezcla y una franja de azulejo a la mitad del muro.

Cuarto de técnicos: Es el lugar donde se llevan el control de los sistemas, así como el del personal que labora en esa área. Es un espacio similar a una sala de juntas con un tablero de señalización de paro y arranque de motores, presión, flujo y niveles de agua.

- **Servicios Generales**

Área para limpieza: Debe tener espacio suficiente para la guarda de utensilios. La limpieza debe ser constante para evitar las plagas (hormigas, cucarachas, etc.) que pueden afectar la vida del acuario.

Cuarto de bombas: En caso de que el acuario este cerca del mar, el cuarto de bombas debe contar con un foso denominado indio, el cual es un pozo que esta comunicado con el mar mediante el cual se toma agua salada cruda para las necesidades del acuario.

Debe haber una bomba que succione agua las 24 horas del día, y que la pase a través de un filtro. Se utiliza otra bomba para los servicios generales de agua salada. Estos servicios son la zona en

cuarentena exterior o para el sistema de floración. El agua se tiene que tratar químicamente para ser utilizada en el sistema de agua salada (aereacion y decantación), después de haber pasado por un filtro mecanice y filtro ultravioleta. El agua dulce se obtiene de una toma municipal, se almacena en una cisterna, se trata, se revisa su pH y la cantidad de cloro. El cuarto de bombas debe de tener paredes insonorizantes para evitar la salida del ruido, ya que este puede incomodar a los animales. Se protegen con azulejo; el piso será antiderrapante y contara con rejillas para desalojar el agua que se genere.

- **Servicios para empleados**

Se concentran en un modulo independiente, cerca del acuario. En su construcción se emplean materiales duraderos y de fácil mantenimiento.

Reloj checador: Debe instalarse en al entrada del personal. Debe haber un espacio suficiente a fin de evitar filas a la hora que el trabajador registre su entrada.

Servicios sanitarios: Los sanitarios para hombres son totalmente independientes de los de las mujeres. El numero de muebles sanitarios está en función de las personas a las que se de servicio.

Baños y vestidores: Las regaderas contaran con agua caliente y fría; su número depende de las dimensiones del acuario y del total de trabajadores.

Casilleros: Su ubicación depende del acceso y control de empleados; se recomienda instalar casilleros para hombres y para mujeres.

Área de estancia y comedor: Contara con mesas, sillas, bancas y una parrilla u horno de microondas para calentar alimentos.

- **Señalización**

Las medidas de seguridad son de gran importancia. Se debe contar con personal de seguridad informado sobre todas las restricciones que puede haber en un acuario, como no fumar (deben estar señaladas las rutas de evacuación).

Criterios en las Instalaciones dentro de un acuario

Los acuarios cuentan con diferentes tipo de instalaciones especiales, requeridas principalmente para la conservación de la fauna que se encuentra en sus instalaciones.

- **Eléctricas**

Esta parte se debe estudiar rigurosamente sobre todo en lo que respecta a la distribución de ductos, se les debe proteger contra roedores y filtraciones de agua. Los cables que se instalen en las peceras deben ser resistentes a las mordeduras de los peces. En el área técnica debe haber un tablero que controle los ventiladores y los extractores de aire, los cuales deben concordar con el clima que se desee ambientar.

Tubos: Producen luz uniforme, no se calientan, su consumo es barato y duradero. Se puede obtener una amplia gama de colores que se acercan al espectro natural.

Proyectores: Se recomiendan para producir luz elevada y crear efectos escénicos en tanque profundos y estimular el crecimiento de algas. Se localizan por lo menos a una distancia de 30cm.

Vapor de mercurio: Tipo de lámpara de gran intensidad que utiliza el vapor de mercurio para producir luz. Tienen un consumo eléctrico que varía de 80 a 125W. La luz producida es de color blanco azulado que ayuda a enfatizar el fondo de mar. Se utiliza en los acuarios donde se puede corregir la luz utilizando otro tipo de iluminación complementaria para lograr el equilibrio.

Halógena: La lámpara tiene un filamento de tungsteno, pero produce una luz más intensa que las lámparas de tungsteno comunes. Tiene una envoltura de cuarzo que prolonga su duración. Se coloca a 30cm sobre el tanque con un reflector de diseño acorde al estilo del acuario. Una lámpara de 150W ilumina una área de 1.80m^2 . Se recomienda no tocar la envoltura del cuarzo, ni verlas directamente al realizar la instalación.

Sodio de alta presión: Se utiliza para el alumbrado público y emite una luz color naranja que se puede combinar con otros tipos de lámparas, proporcionan al acuario una iluminación más convencional de colores equilibrados.

Ultravioleta: Esta luz se utiliza como desinfectante. La produce un tubo especial normalmente cerrado con una envoltura de agua que lo rodea por donde pasa el agua del acuario.

Incandescente: Este tipo de lámpara es de bulbo y varía el número de watts dependiendo de su tamaño. Tiene una vida útil de 400 a 750 horas, llegan a alcanzar una temperatura de 74 a 327° .

- Ventilación

Son indispensables los cambios de aire dentro del área pública dependiendo de la zona geográfica en la que se encuentre el zoológico o el acuario. En el área de exhibición se debe mantener la temperatura que requieran las especies. Esta se puede manejar de dos formas: natural y artificial. En ambos casos influye el clima del lugar, la latitud y altitud. El clima influye en las alturas del local, corrientes de aire y colores por utilizar.

- Calefacción de las peceras

Depende del tipo de peces. Si proceden de arrecifes de coral tropical, el agua del acuario marino se debe mantener a una temperatura constante; los de playa a una temperatura ambiente. La distribución de energía se lleva a cabo mediante tuberías de vapor a presión y de baja presión, agua caliente a alta y baja presión, soluciones salinas, agua refrigerante y conductores de aire. Es importante tomar en cuenta la estación del año.

Existen diversos métodos para calentar el agua, como pequeñas resistencias sumergibles controladas por un termostato, estufas de queroseno, los calentadores-ventiladores eléctricos controlados por un termostato y los radiadores de una calefacción central accionada con gas. En el caso de utilizar el sistema a base de combustibles se debe contar con buena ventilación para mantener el suministro de oxígeno para las estufas con el objeto de eliminar los humos. Para la mayor parte de los animales acuáticos se requiere una temperatura de 24°C. Para no provocar nerviosismo en los peces, la temperatura del agua se ajusta con lentitud hasta alcanzar la requerida.

Los acuarios grandes tienen pérdidas de calor lenta. El equipo de calefacción se puede utilizar en donde se trata el agua.

Calentador: Es un dispositivo sumergible que se utiliza para calentar el agua del acuario; está controlado por un termostato. Debe mantener la temperatura del agua sin funcionar continuamente. Los calentadores se fabrican en forma estandarizada con pasos de 50 a 100W. Para asegurar la distribución equilibrada de calor, se recomienda dividir la demanda de calor en dos calentadores; estos se instalan en los extremos del tanque.

- Equipos Hidráulicos

El equipo de tratamiento de aguas dulces y saladas es fundamental para la preservación de especies.

Filtro: Dispositivo que se utiliza para limpiar el agua del acuario. Permite que los cambios de aire sean menos frecuentes. Estos filtros constan de motor, desagüe, codos, seguros, módulos para los medios de filtración, válvulas de flujo y conectores. Los sistemas de filtrado más comunes son:

Mecánico: Consiste básicamente en hacer circular el agua del acuario por diferentes materiales porosos, eliminando o removiendo los desperdicios y regresando esa misma agua al acuario al mismo tiempo. La filtración mecánica retiene impurezas y partículas visibles que se encuentran suspendidas en el agua y que ocasionan su turbidez.

Químico: Carbones activados y resinas realizan una filtración química al retener en sus porosidades todos aquellos productos químicos, orgánicos e inorgánicos que se encuentran presentes en el agua y que ocasionen mal olor o decoloración. Tanto la filtración mecánica como química se logra mediante filtros exteriores e interiores, entre los cuales están los filtros de botella, materiales filtrantes, filtro *wet/dry* o de goteo, etc.

Biológico: Tiene como principio reproducir y colonizar con bacterias benéficas, nitrosomonas y nitrobacterias algunas secciones del acuario para que ayuden a eliminar y transformar los materiales tóxicos que se encuentran en el agua, lo cual crea un equilibrio ecológico que permite la vida acuática. Esta filtración favorece la obtención de agua de buena calidad, la cual permite vivir saludablemente a todos sus habitantes. El uso de antibióticos o de medicamentos bactericidas en el acuario afecta este tipo de filtración. De estos filtros destaca los de bomba de aire y cabezas de poder. Otros tipos de filtros son los siguientes:

Mecánico. Dispositivo de filtrado externo tipo lata acoplado a un impulsor eléctrico para que el agua del acuario pase por el material filtrante que se encuentra adentro.

Filtro de goteo. Filtro lento que se incorpora a un sistema de gránulos inertes, arena o algas. Los tipos anaeróbicos reconvierten los nitratos en nitrógeno libre.

Espumadores: Es un separador de proteínas que remueve, separa o extrae sustancias orgánicas y desechos de una acuario. Existen tres tipos básicos de espumadores: los de contracorriente, los de una sola corriente o flujo directo y los que emplean un sistema de inyección de aire.

Ozonizador: Suministra aire seco bajo una descarga eléctrica de voltaje, en donde una porción de oxígeno en el aire es convertida en ozono. El ozono es químicamente activo y es un agente extremadamente oxidante y desinfectante, ayuda a prevenir las enfermedades de los peces.

Esterilizadores ultravioleta: Los focos ultravioleta en si no son esterilizadores.

Biodesnitratadores: Son filtros biológicos exteriores en los que se forman bacterias anaerobias, las cuales transforman los nitratos en nitrógeno. Estos filtros son exteriores.

Bomba para vaciar el agua: Es una bomba que absorbe el agua sucia para limpiarla. Funciona de tal manera que no es necesario sacar a los peces del tanque.

Cabeza de poder: Se puede utilizar para activar un filtro de plataforma o un filtro interno de esquina pero su función más importante es la corriente de agua que genera.

- Características Hidrosanitarias

Es una de las partes más importantes para que funcione el edificio, ya que el elemento principal es el agua y la de desecho se debe desalojar del edificio. La red de descarga al colector municipal se divide en dos: la de desechos de aguas residuales y la de agua dulce y salada que se canalizaran a una planta de tratamiento de agua para reciclarla y utilizarla nuevamente. Los residuos finales se descargan al drenaje público. La pendiente es de 1%. Las aguas pluviales se descargan a pozos de tormenta antes de canalizarlas a la red municipal.

Criterios de Seguridad:

En esta área se debe contar con una red contra incendio instalada en un lugar visible para que en caso de siniestros se tenga acceso inmediato. También debe

haber equipo manual como extintores. Se recomienda instalar detectores de humo en zonas interiores.

Criterios de construcción:

Los acuarios destinados a ser ornamentales, o bien, observación científica, se construyen de cristal, pero sus dimensiones son muy reducidas. Se debe cuidar que el material para la construcción de los acuarios no sea perjudicial a la salud de los peces.

Estructura: Se determina según el lugar y la factibilidad constructiva; la de concreto se utiliza en lugares donde se maneja agua salada, ya que resiste más que la metálica. Se maneja un modulo entre los apoyos para hacer más flexible el espacio.

Pisos: En las aéreas donde se utilice bastante agua serán antiderrapantes y con pendiente hacia las rejillas que componen la red de drenaje.

Techos: La solución está en función del clima, el estilo arquitectónico y los recursos económicos. Pueden ser de cristal, lamina, panel u otro material que se emplee en el lugar.

Muros: El material puede ser de ladrillo, bloque y sillar, entre otros. En caso de zonas de clima templado se recomienda utilizar acrílico o vidrio combinado con estructura metálica.

1.2. Marco legal

Según La UNESCO “Los dos aspectos del medio ambiente humano, el natural y el artificial, son esenciales para el bienestar del hombre y para el goce de los derechos humanos fundamentales, incluso el derecho a la vida misma”.

Constitución Política

La constitución política de Nicaragua establece lo siguiente:

Título IV en el capítulo III en el artículo 58:

Cada nicaragüense tiene derecho a la educación y a la cultura.

Título IV en el capítulo III en el artículo 60:

Los nicaragüenses tienen derecho a un ambiente saludable ya que el estado debe de preservar, conservar y rescatar el medio ambiente.

En el estado de Nicaragua estos derechos son cumplidos pero aun así se necesitan de mecanismos legales para que estos se cumplan, debido a que estos derechos constituyen una parte inherente del individuo e intrínseco del ciudadano nicaragüense. Además de derechos deben de ser responsabilidades, que el individuo se instruya y reconozca con conciencia la importancia del conocimiento así como la conservación del medio, paralelo a la cultura e historia del país por lo que cada arquitecto debe de regirse siguiendo y respetando la carta magna del país.

Ley No. 217 “Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales”

El proyecto de ley de zonas costeras se relaciona con la ley del medio ambiente, ya que los conceptos recogidos en la misma se desprenden de dicha ley.

“Ley de Zonas Costeras”

Arto. 1. -Objeto de la Ley:

La presente Ley tiene por objeto regular el ejercicio de la soberanía, jurisdicción y derechos que de conformidad con la Constitución Política de la República de Nicaragua, y concordancia con las leyes de la República, corresponden al Estado sobre las costas o riberas y zonas costeras de islas, cayos y bancos adyacentes que forman parte del territorio nacional.

Así mismo, establecer el régimen jurídico para la administración, protección, conservación, uso, aprovechamiento y desarrollo sostenible de las costas y zonas costeras marítimas, lacustres, fluviales y pluvial, incluyendo las de islas, archipiélagos e isletas, lagos, ríos, lagunas, canales, embalses, bahías, estanques navegables o flotables, represas, fuentes públicas, esteros, manglares y humedales que forman parte del patrimonio de la nación.

Arto. 2.- Finalidad de la Ley:

La presente ley tiene por finalidad:

1. Establecer y definir el dominio público de las costas y zonas costeras y establecer sus límites.
2. Establecer y definir las competencias para el manejo y administración de las costas y zonas costeras y, por consiguiente, las de los entes y organismos encargados para la aplicación de las disposiciones establecidas en la presente Ley.
3. Regular el uso y aprovechamiento sostenible de las costas y zonas costeras, con resguardo y conservación de su ambiente y, especialmente, de sus recursos naturales.

Según el **CAPITULO II DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA ZONA COSTERA** se refiere a:

Arto. 8.- De los lineamientos para la administración de las costas y zonas costeras:

La administración de las costas y zonas costeras será competencia de los Gobiernos Municipales en coordinación con las Instituciones del Gobierno Central competentes por la materia, estando comprometidos a alcanzar un desarrollo integral bajo los lineamientos siguientes:

1. Acceso a las Áreas Recreacionales: Los administradores de las zonas costeras deben de garantizar a todos los nacionales y extranjeros, la accesibilidad a las playas y demás áreas de esparcimiento del dominio público. Para el cumplimiento de la disposición anterior se crearan oportunidades de recreación al alcance de la totalidad de la población de conformidad a los planes y programas de desarrollo. Esta disposición no será aplicable cuando existan razones de áreas.
2. protegidas, limitaciones geográficas o por razones de sostenimiento o recuperación del equilibrio ecológico.

También no es aplicable en las áreas prohibidas y restringidas, donde existan instalaciones militares, áreas de adiestramiento y de realización de ejercicios militares del Ejército de Nicaragua.

3. Uso Turístico: El aprovechamiento del potencial turístico se llevara a cabo sobre la base de la determinación de las capacidades de sostenibilidad de las zonas costeras, lo que implica una utilización máxima del espacio físico o recurso de uso particular, el que será estimado sobre la base de la intensidad del uso que se le determine al mismo, privando, la dotación de infraestructuras adecuadas y la conservación del ambiente.
4. Recursos Históricos y Arqueológicos: Se protegerán, conservarán y restaurarán los recursos históricos o prehistóricos, naturales y el patrimonio arqueológico y subacuático existente en las zonas costeras.

5. Investigación Científica: Se estimulará, orientará y promoverá la investigación científica y tecnológica dirigida al cuidado del ambiente y con énfasis en los recursos naturales y el desarrollo sostenible dentro de las costas y zonas costeras sobre la base de las políticas establecidas por la Dirección General de Desarrollo de las Zonas Costeras.

Esta ley contribuye a la seguridad jurídica, porque reconoce los derechos por la vía del dominio o posesión que tienen personas privadas en los recursos, esto contribuye al desarrollo turístico así como la ley de costas además viene ayudar al medio ambiente.

Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense.

Las normas técnicas obligatorias Nicaragüense, deben ser tomadas en cuenta en el desarrollo de todo proyecto, por lo tanto se presenta la finalidad de esta, y los aspectos a tomar en cuenta para la propuesta del anteproyecto.

La Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense 11 014-04 NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE DE ACCESIBILIDAD:

1. objeto de la norma:

1.1. El objeto de la presente norma es garantizar la accesibilidad, el uso de los bienes y servicios a todas aquellas personas que por diversas causas de forma permanente o transitoria, se encuentren en situación de limitación o movilidad reducida, así como promover la existencia y utilización de ayudas de carácter técnico y de servicios adecuado para mejorar la calidad de vida de dichas personas.

1.2. Se establecerán las normas y criterios básicos para la prevención y eliminación de barreras en el medio físico: barreras arquitectónicas, urbanas, de transporte y de comunicación sensorial; cuya aplicación debe manifestarse en la actividad del diseño arquitectónico y urbano así como en el mejoramiento continuo de los servicios: de transporte, comercio, salud, turismo, educación, recreación; tanto de propiedad privada como pública.

Campo de aplicación

La presente norma será de aplicación obligatoria dentro del territorio de la República de Nicaragua, en el ámbito de aquellas actuaciones referentes a planeamiento, gestión o ejecución en materia de servicio, urbanismo, arquitectura, transporte y comunicación sensorial. En la infraestructura, tanto en nuevas construcciones como en intervenciones urbanas y arquitectónicas; realizadas por entidades públicas o privadas, cuya razón social sea natural o jurídica.

1.3 MARCO HISTORICO

El territorio que conocemos hoy en la actualidad como Managua en sus tiempos precolombinos pertenecía y era habitado por aborígenes, los cuales según las anotaciones de historiadores⁵ estaban asentados a orillas de la del lago Xolotlan.

El lago Xolotlan⁶ desde sus orígenes ha sido un punto de mucha importancia para los primeros pobladores que se asentaron a sus orillas en la época precolombina y al igual en la Isla del Amor. Los primeros vestigios los obtenemos gracias al legado de las huellas de Acahualinca⁷ permitiéndonos observar que ya Managua era un lugar de suma importancia no solo a nivel local sino también del continente americano por su valor arqueológico e histórico; estas tierras pertenecieron al señorío de Tepletapan (Tipítapa).

⁵ Gratus Halftermeyer, *Anotaciones de historia de Managua*.

Nicolás López Maltez, *Managua 1972*, Editorial N.L.M., 1era edición 1997.

⁶ Xolotlan es un término nahoa, derivado del Xoloteca.

⁷ Situadas al noreste de la ciudad de Managua siendo descubiertas por el Dr. Earl Flint (médico norteamericano).

Donde el vocablo “Managua” viene del náhuatl del término Manahuec; ma: estanque o pesca y nahuac: cerca, o lugar cercano, es decir lugar cercano de caza y pesca⁸. Otros dada su proximidad del agua lo llaman sitio cercano o rodeado de estanques.

Dentro de los aspectos de la cultura de estos primeros aborígenes se conoce que estos no poseían agricultura, ni cerámica, ni tejidos⁹ por consiguiente vivían de la caza y la de la pesca en las costas de Lago. Es hasta el año 1524 que los primeros españoles llegan a las costas del Lago Xolotlan, encontrado un asentamiento particular por su reminiscencia histórica y a la vez por sus costumbres y hábitos.

Las costas del Lago de Managua, a finales de los 1800, conservaban la tradición de la pesca, la que a su vez iba adquiriendo con el tiempo, una importancia recreativa para los habitantes, ya que posterior a las misa los pobladores paseaban alrededor de las costas del Lago.

En 1881 se da la construcción de las primeras obras siendo asiento definitivo del gobierno, dentro de un orden administrativo estable creándose instituciones de servicio como bancos y otras instituciones gubernamentales. Con la construcción del ferrocarril siendo su orientación a orillas del lago de Managua, le brindo una jerarquía al sector desde el punto de vista del comercio.

Managua se diferenciaba del resto de las ciudades porque la plaza está bien definida por el espacio asfaltado y elementos arborizantes del Parque Central, que condicionan un marco monumental para la Catedral y el Palacio Nacional, donde el Malecón de Managua ya había una importancia tanto económica como social para los pobladores capitalinos.

⁸ Gratus Halftermeyer, *Anotaciones de Historia de Managua*, pág. 18 y 19

En 1927 ante el crecimiento de la ciudad, las autoridades no tenia consolidada una infraestructura de acueductos o cauces hacia un lugar en especifico decidieron drenar las aguas negras al Lago Xolotlán acción que hasta la fecha no ha sido cambiada pero que si se están realizando acciones para mitigar esta decisión .

En el sector para esta época se encontraba consolidado debido a los establecimientos de comercio y la importancia que había adquirido durante el tiempo por las actividades recreativas que allí se daban. Existiendo para esa época la oficina de planificación y urbanismo (1954).

Creando en 1964 el primer plan regulador para la ciudad de Managua, donde establecía los diversos usos de suelos y las normas de control en los diferentes sectores de la ciudad, destinando el área costanera del Lago como recreacional.

El 23 de diciembre de 1972 se da el terremoto en Managua. El derrumbe de una buena parte de los edificios de Managua de principios de siglo, producto de los embates telúricos volvieron a hundir a Managua y retrocedió su avance dejando una huella latente hasta la fecha en la ciudad. (Ver Imagen 2)

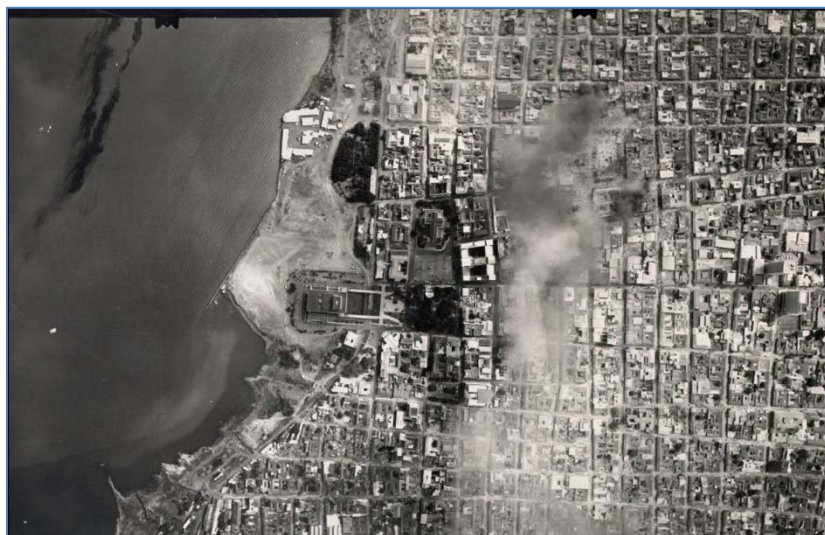


Imagen 2. Area Central de la ciudad de Managua, 1972

Fuente: INETER.2010

Después del terremoto de la ciudad, la población entra en un proceso migratorio y la degradación del sector comenzaba a presentarse de manera paulatina, destacándose que todavía a pesar de la contaminación del Lago todavía la pesca artesanal se daba, el tren era utilizado por los comerciantes y los pobladores, el malecón era visitado de manera esporádica.

La década de los 80 el lago ya no era utilizado debido a su nivel de contaminación siendo la misma contaminación del lago y la crisis económica que hubo para la revolución que se dejara de utilizar el puerto, sin embargo en el malecón la actividad recreativa se realizaba.

Para 1982 se realiza el Plan Regulador de la ciudad de Managua con la finalidad de rescatar el viejo centro de la ciudad y darle la jerarquía que merecía sin embargo la degradación del sector era demasiada que el plan no llego a ejecutarse de manera inmediata.

En la década de los 90 se da la venta del ferrocarril arrebatándole al sector del malecón una joya que ayudaba al sector, sin embargo el Malecón de Managua, no perdía su importancia debido a que los pobladores la frecuentaban, pero con el surgimiento de nuevos barrios precarios a orillas del Lago, aumentó de manera paulatina la inseguridad en el sector.

En 1995 se crea el Reglamento del Área Central de Managua, con una definición del sector en vistas de regular y potenciarlo, sin embargo las propuestas no se pudieron llevar a cabo, y la degradación avanzaba con el tiempo hasta el extremo que el sector solamente era visitado de manera esporádica y únicamente los fines de semana, creándose un ambiente inhóspito los días de semana.

En estos últimos 10 años, el sector de estudio, ha sido intervenido con diferentes obras de carácter público como lo es la Concha Acústica, la Plaza Juan Pablo II, la Casa de los Pueblos, sin embargo esto no permitió la atracción de la población. (Ver Imagen 3)



Imagen 3. Fotografía aérea del área central de la ciudad de Managua .1996.

Fuente: INETER.

A mediados 2008 se inaugura el puerto Salvador Allende lo que permite abrir nuevas oportunidades al sector sin embargo como un proyecto en desarrollo hasta la fecha está en proceso de complementación de sus actividades recreativas y turísticas como son la construcción de un parque acuático, centro comerciales, hoteles y la construcción de una complejo en la isla del amor dentro del Lago de Managua.

En la actualidad se está realizando el proyecto de las viviendas en el área donde se encuentra el vertedero de basura de la ciudad conocido como la chureca.

1.4. Marco de referencia geográfico

En el marco de referencia geográfico se presenta la ubicación del sitio de estudio con respecto a su entorno, así como la descripción de este.

Macro localización y Micro localización

La isla del amor está localizada a 5 Km del puerto Salvador Allende, dentro del lago de Managua (Xolotlan), en el Municipio de Managua, Departamento de Managua.



Imagen 4. Ortofotomapa de la ciudad de Managua y alrededores.

Fuente: INETER 2010

Características del sitio

Límites del Sitio (Ver Imagen 5)

Norte: Lago Xolotlán

Sur: Ciudad de Managua

Este: Municipio de Tipitapa

Oeste: Municipio Ciudad Sandino

Ubicación

Latitud Norte: 12°10'32.41"

Latitud Oeste: 86°18'59.04"

Superficie de la Isla

Superficie: 30715 M²

Altitud

Altitud Mínima: 43 metros sobre el nivel del mar

Altitud Máxima: 700 metros sobre el nivel del mar

Clima

Clima tropical de sabana, caracterizado por una prolongada estación seca y por temperaturas altas todo el año, que van desde los 27° C a 34° C. La precipitación promedio en el municipio de Managua es de 1,125 milímetros de agua.

Temperatura Promedio: 27° C

Precipitación Anual: 1,100 – 1,600 mm

Humedad Relativa: 70.5%

Velocidad del Viento: 12 km/h



Imagen 5. Ortofotomapa de la ciudad de Managua y alrededores.

Fuente: INETER.

1.5 Estudio de Modelos Análogos.

El proceso de diseño de un edificio conlleva al estudio de modelos que permitan al diseñador analizar y sintetizar distintos aspectos o elementos de las obras, tomando en cuenta que estas se encuentran construidas y permiten una mejor comprensión de la manera como el edificio interactúa con el medio.

1.5.1. Acuario de Veracruz

País:	México
Estado:	Veracruz
Localización	Se localiza en la costa de Veracruz, en el Golfo de México
Superficie:	3500 m ²
Firma	López Guerra Arquitectos
Cantidad de piscinas	9 de agua dulce con una capacidad de 562,177 litros y 16 de agua salada con un volumen de 2, 677,710 litros.
Cantidad de personas:	25 área administrativa
	25 especialistas
	14 consejo administrativo

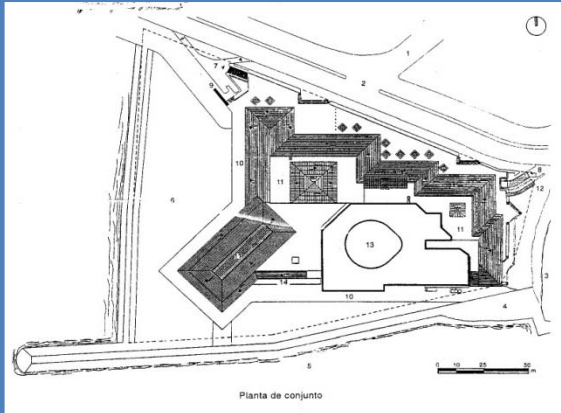
El número del público es variable y depende de la afluencia del mismo.	
Ambientes de mayor importancia:	Galería
	Laboratorios
	Sala de video-acuario
	Galería oceánica y de agua dulce

Tabla elaborada por el autor 2010

Acuario de Veracruz	
Macrolocalización	Microlocalización
	
Fuente: Google Earth. Mapa de ubicación del estado de Veracruz, México.	Fuente: Google Earth. Mapa de ubicación del Acuario de Veracruz.

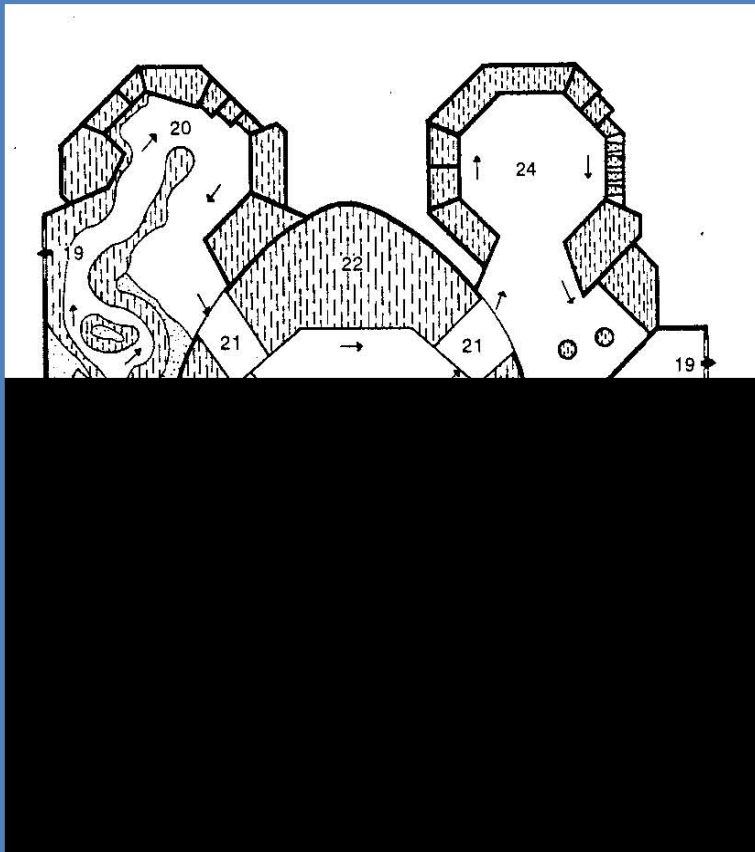
Tabla elaborada por el autor 2010

Acuario de Veracruz



Planta de Conjunto

Fuente: Plazola, pag.675



Planta Arquitectónica del Acuario

Fuente: Plazola, pag.675

Tabla elaborada por el autor

Aspectos Funcionales:

El acuario de Veracruz al estar ubicado en el golfo de México es un edificio de gran importancia para la región. El acuario es un edificio construido a partir de los años 90, el cual posee aspectos de sumo interés como son la cercanía a las vías principales y la cercanía a las costas del mar, dentro de los ambientes más importantes a retomar dentro del acuario están los siguientes:

- Muelle
- Escollera
- Acuario
- Terraza
- Peceras de agua dulce
- Peceras oceánica
- Túnel
- Galería Panorámica
- Peceras de agua salada
- Museo
- Sanitarios hombres y mujeres
- Video Acuario
- Tienda

Los ambientes anteriormente mencionados vienen a formar parte de los más importantes aplicables a la propuesta de diseño, tomando en consideración los aspectos físicos naturales que la limitan.

Dentro de los elementos de mayor consideración es el flujo circular en torno a un vestíbulo lo que complementa el recorrido del usuario a través del acuario.

1.5.2. Acuario Nacional de Cuba

País:	Cuba
Provincia:	La Habana
Localización :	3ra y 62 Miramar, Playa, Ciudad Habana, Cuba
Superficie:	73168 m2
Delfinario	1200 personas
Lobario	1000 personas
Restaurantes	120 personas
Ambientes de mayor importancia:	Galería
	Laboratorios
	Restaurantes
	Galería oceánica y de agua dulce

Tabla elaborada por el autor 2010

Acuario Nacional de Cuba	
Macrolocalización	Microlocalización
	
Fuente: Google Earth. Mapa de ubicación de la provincia de La Habana, Cuba.	Fuente: Google Earth. Mapa de ubicación del Acuario Nac. De la Habana.

Tabla elaborada por el autor 2010

Aspectos Funcionales:

El acuario Nacional de Cuba se encuentra ubicado a orillas del mar lo que permite un mejor aprovechamiento de los recursos. El acuario es un edificio construido a partir de los años 90, el cual posee aspectos de sumo interés como son la circunvalación de las vías de circulación vehicular alrededor del complejo, dentro de los ambientes más importantes a retomar dentro del acuario están los siguientes:

- Edificio de ciencia técnica
- Salud Animal
- Sala de teatro
- Sala de exhibición de peces e invertebrados
- Exhibiciones de paisajes marinos
- Peceras de agua salada
- Cafetería

Los ambientes anteriormente mencionados vienen a formar parte de los más importantes aplicables a la propuesta de diseño, tomando en consideración los aspectos físicos naturales que la limitan.

Dentro de los elementos de mayor consideración es el flujo circular en torno a un vestíbulo lo que complementa el recorrido del usuario a través del acuario.

2. DESARROLLO DE ANTEPROYECTO

Dentro del desarrollo del anteproyecto se realiza el análisis del sitio seleccionados, los elementos que le conforman, características físicas, además de los servicios a los cuales tiene acceso.

2.1 Análisis de Sitio

El sitio de estudio para la propuesta de diseño es la isla del amor donde se tomaran en cuenta todos los factores físicos-naturales que condicionen el proceso de diseño.

2.1.1 Elementos Naturales

2.1.1.1 Ventilación e Iluminación

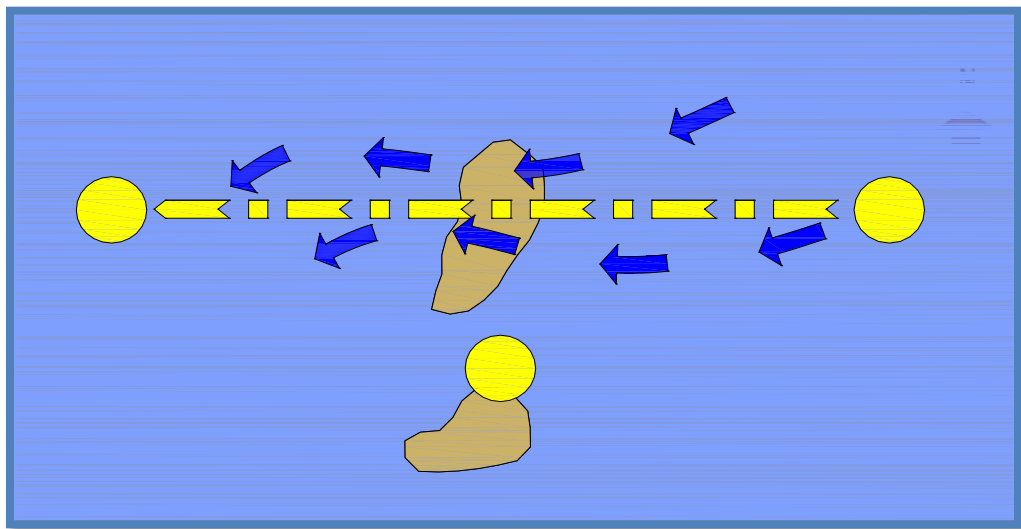


Imagen 6. Orientación de ventilación e iluminación
Fuente: Elaborado por el autor.

La ventilación es predominante en el costado este de la isla y de igual manera el asoleamiento en el costado sur de la isla, por lo que en la propuesta se deberá de contemplar la manera de reducir el impacto del viento sobre zonas de acceso al aire libre como rompevientos. (Ver Imagen 6)

2.1.2 Elementos bióticos y abióticos

2.1.2.1 Flora y Fauna



Foto 1. Vista de la Isla del Amor
Fuente: Google Earth

Dentro del terreno de la isla se encuentran distintas especies de árboles tales como jícara, chilamate, entre otros en un porcentaje de crecimiento mínimo. Dentro de los arbustos se encuentran diferentes especies de maleza. Las especies de animales que habitan por lo general son aves locales como zanates, zopilotes, entre otros con una alta presencia de anfibios e insectos como sapos, zancudos, moscas debido a las características del entorno. (Ver Foto 1)

Tomando en cuenta las características de lo biótico, para la propuesta se implementaran la plantación de árboles con características de fumigación como lo es neem, entre otros de atractivo visual de raíces cortas para que no afecten las bases de la edificación; así como arbustos de altura media para evitar el desgaste de la erosión por medio del viento y de las lluvias.

2.1.3 Topografía



Imagen 7. Vista de la isla del amor en el lago Xolotlán.
Fuente: SINAPRED

La topografía del terreno está relacionada con el nivel de cota del Lago el cual es 38.70 siendo el nivel de la isla entre 5-7 metros sobre el nivel del Lago.(Ver Imagen 7)

Ante la amenaza del aumento del lago por las precipitaciones pluviales se implementara la medida de separar el edificio de la cota máxima de altura de la isla, por medio de pilotes.

2.1.4 Redes Técnicas

2.1.4.1 Electricidad

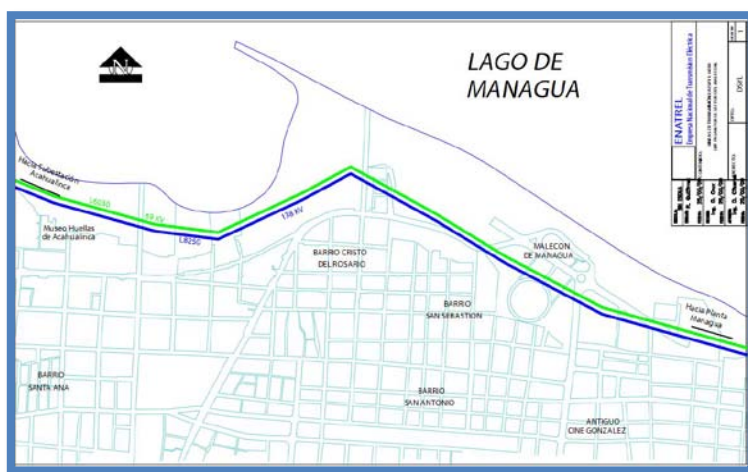


Imagen 8. Redes técnicas
Fuente: ENATREL

Las redes eléctricas de alta tensión trifásica están dispuestas a lo largo de la costa del lago, así como las redes de alta tensión de 13.2 KVA estando completamente aisladas de la isla por lo que la isla será abastecida por medio de una red subacuática y se apoyara con la utilización de generadores de energía fotovoltaica y eólica como complemento a áreas menores dentro de la propuesta como servicios generales, entre otras. (Ver Imagen 8)

2.1.4.2 Telefonía

Existen redes de telefonía que de igual manera bordean las costas de Lago pero que no tienen cercanía con la isla, lo que llevaría al uso de redes de telefonía inalámbrica.

2.1.4.3 Agua Potable

Las redes de agua potable se encuentran a lo largo de la costa del lago, con una cobertura de pozos de agua potable que servirán de abasto a la propuesta del acuario, por lo que el abastecimiento de agua potable será por medio de captación pluvial, por medio.

2.1.4.4 Drenaje Hidrosanitario

Las redes hidrosanitarias desembocan en las costas del Lago, en la actualidad las aguas pluviales arrastran consigo demasiados sedimentos que afectan al entorno del sitio. Las aguas servidas llegan a la planta de tratamiento, lo que evita la contaminación en la cercanía de las islas, debido al no existir una red hidrosanitaria cercana a la isla, en la propuesta de diseño se utilizaran plantas de tratamiento para las aguas servidas generadas en el edificio, con el fin de evitar la contaminación del medio circundante.

2.1.5 Elementos Urbanos

2.1.5.1 Hitos, Nodos y Sendas

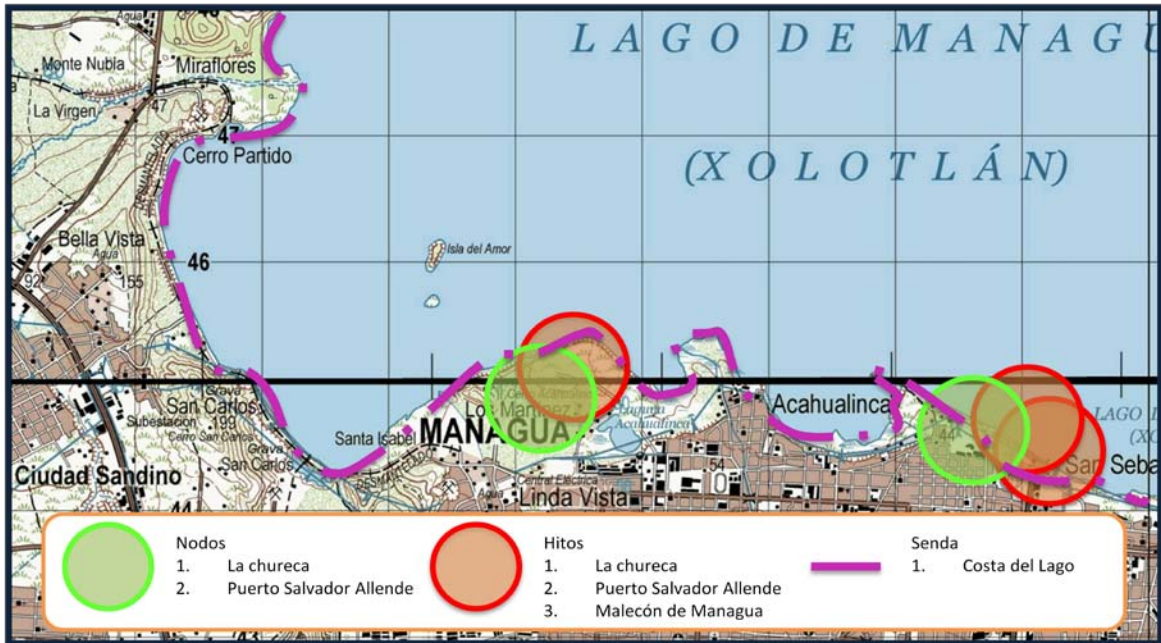


Imagen 9. Nodos, Hitos y Sendas
Fuente: INETER

Los hitos de mayor interés que inciden a la propuesta de diseño son:

- El vertedero de basura de Managua (Chureca).
- Puerto Salvador Allende.
- Malecón de la ciudad de Managua.

Los nodos de mayor interés que inciden en la propuesta de diseño son:

- El vertedero de basura de Managua (Chureca)

- Puerto Salvador Allende

Dentro de las sendas se tiene:

- Las costas del Lago

Los diversos elementos urbanos que están cercanos a la Isla del Amor condicionan la influencia diversos aspectos como lo son: los visitantes, la imagen paisajística, la accesibilidad.

2.1.6 Características del suelo

El suelo contiene una sedimentación lacustre y aluvial junto con escoria, sobre un estrato de tobas lo que permite el uso de bases que se adecuen a los estratos.

2.2 Programa Arquitectónico

Zona	Sub Zona	Ambiente	Sub ambiente	Actividades	Cantidad de personas	Mobiliario	Dimensiones	Área (m2)	Iluminación	Ventilación
Zona Exterior		Plaza de acceso		Caminar, conversar, agruparse, sentarse observar.	30		10 x 10	100	Natural y artificial	Natural
		Mirador		Caminar, conversar, agruparse, sentarse observar.	30	Bancas	200 x 8	1600	Natural y artificial	Natural
		Control		Caminar, conversar, sentarse, llamar por teléfono, observar, escribir, leer.	2	Mesa, silla	2 x 2	4	Natural y artificial	Natural
		Muelle		Caminar, conversar, sentarse, llamar por teléfono, observar, desembarcar, embarcar, descargar, cargar.	30		20 x 10	200	Natural y artificial	Natural
	Zona de servicios al publico	Información		Caminar, conversar, sentarse, llamar por teléfono, observar, escribir, leer.	2	Mesa, silla, archivero	3 x 3	9	Natural y artificial	Natural
		Taquilla		Caminar, conversar, sentarse, llamar por teléfono, observar, escribir, leer.	3	Mesa, silla, archivero	2.5 X 2.5	6.25	Natural y artificial	Natural
		Servicios sanitarios	Mujeres	Caminar, conversar, sentarse, observar, asearse.	8	Inodoro, lavamano	1.9 x 4.8	9.12	Natural y artificial	Natural
			Varones	Caminar, conversar, sentarse, observar, asearse.	8	Inodoro, lavamano	1.9 x 4.8	9.12	Natural y artificial	Natural
		Teléfonos públicos		Caminar, conversar, sentarse, observa, escribir	5	mesa	6 x 2	12	Natural y artificial	Natural
Sub Total								1949.49		

Zona	Sub Zona	Ambiente	Sub ambiente	Actividades	Cantidad de personas	Mobiliario	Dimensiones	Área (m2)	Iluminación	Ventilación
Zona administrativa	Administración	Recepción		Caminar, conversar, sentarse, llamar por teléfono, observar, escribir, leer.	1	Mesa, silla, archivero	2.5 x 2.5	6.25	Natural y artificial	Artificial/Natural
		Área de espera		Caminar, conversar, sentarse, llamar por teléfono, observar, escribir, leer.	7	Mesa, sillas	5 x 2	10	Natural y artificial	Artificial/Natural
		Director sanitario		Caminar, conversar, sentarse, llamar por teléfono, observar, escribir, leer.	1	Mesa, silla, archivero	4 x 3	10	Natural y artificial	Artificial/Natural
		Administrador		Caminar, conversar, sentarse, llamar por teléfono, observar, escribir, leer.	1	Mesa, silla, archivero	3 x 3	9	Natural y artificial	Artificial/Natural
		Relaciones públicas		Caminar, conversar, sentarse, llamar por teléfono, observar, escribir, leer.	1	Mesa, silla, archivero	3 x 3	9	Natural y artificial	Artificial/Natural
		Sala de juntas		Caminar, conversar, sentarse, llamar por teléfono, observar, escribir, leer.	10	Mesa, silla, archivero	12 x 12	144	Natural y artificial	Artificial/Natural
		Servicios sanitarios	Mujeres	Caminar, conversar, sentarse, observar, asearse.	1	Inodoro, lavamano	1.3 x 1.5	1.95	Natural y artificial	Artificial/Natural
			Varones	Caminar, conversar, sentarse, observar, asearse.	1	Inodoro, lavamano	1.3 x 1.5	1.95	Natural y artificial	Artificial/Natural
Sub Total								201.15		

Zona	Sub Zona	Ambiente	Sub ambiente	Actividades	Cantidad de personas	Mobiliario	Dimensiones	Área (m2)	Iluminación	Ventilación
Zona de exhibición	Zona de estanques	Estanque de agua salada			70		100 x 10	1000	Artificial	Artificial
		Estanque de agua dulce			70		100 x 10	1000	Artificial	Artificial
		Estanque mayor con túnel submarino			70		100 x 10	1000	Artificial	Artificial
	Zona Educativa	Museo		Caminar, conversar, sentarse, llamar por teléfono, observar, escribir, leer.	15	Exhibidores	20 x 20	400	Artificial	Artificial/Natural
		Cultivos		Caminar, conversar, sentarse, llamar por teléfono, observar, escribir, leer.	3	Mesas, sillas	5 x 5	25	Artificial	Artificial/Natural
		Cuarentena		Caminar, conversar, sentarse, llamar por teléfono, observar, escribir, leer.	4	Mesas, sillas	4 x 4	16	Natural y artificial	Artificial/Natural
	Zona de biología	Criadero		Caminar, conversar, sentarse, llamar por teléfono, observar, escribir, leer.	3	Mesas, sillas	4 x 4	16	Natural y artificial	Artificial/Natural
		Estación de preparación de alimentos		Caminar, conversar, sentarse, llamar por teléfono, observar, escribir, leer, cocinar,	3	Mesas, sillas, cocinas	3 x 3	9	Natural y artificial	Artificial/Natural
		Cámara fría		Caminar, conversar, observar, escribir, leer.	2	Mesas	5 x 5	25	artificial	artificial
		Laboratorio		Caminar, conversar, sentarse, llamar por teléfono, observar, escribir, leer.		Mesas, sillas	6 x 6	36	artificial	artificial
		Bodega general		Caminar, conversar, sentarse, llamar por teléfono, observar, escribir, leer.	1	Mesas, estanterías , sillas	6 x6	36	artificial	artificial
Sub Total								3571		

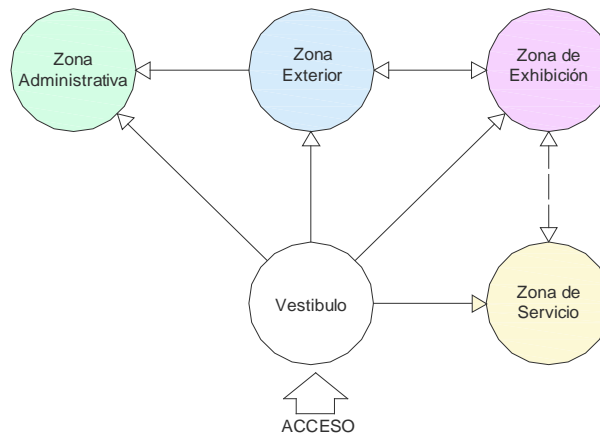
Zona	Sub Zona	Ambiente	Sub ambiente	Actividades	Cantidad de personas	Mobiliario	Dimensiones	Área (m2)	Iluminación	Ventilación
Servicios Generales	Servicios para empleados	Sanitarios	Mujeres	Caminar, conversar, sentarse, observar, asearse.	1	Inodoro, lavamanos	1.3 x 1.5	1.95	Natural y artificial	Artificial/Natural
			Varones	Caminar, conversar, sentarse, observar, asearse.	1	Inodoro, lavamanos	1.3 x 1.5	1.95	Natural y artificial	Artificial/Natural
		Vestidores	Mujeres	Caminar, conversar, sentarse, observar, peinarse, vestirse,	3	Mesas, sillas	2.5 X 2.5	6.25	Natural y artificial	Natural
			Varones	Caminar, conversar, sentarse, observar, peinarse, vestirse,	3	Mesas, sillas	2.5 X 2.5	6.25	Natural y artificial	Natural
		Comedor		Caminar, conversar, sentarse, observar, alimentarse	10	Mesas, sillas	6.2 x 5	31	Natural	Natural
		Enfermería		Caminar, conversar, sentarse, observar, medicar, examinar	1	Mesas, sillas	3 x 3	9	Natural y artificial	Natural
	Zona de Maquinarias	Cuarto de maquinas			1		30 x 20	600	Natural y artificial	Natural
		Caldera de agua dulce			1		20 x 20	400	Natural y artificial	Natural
		Caldera de agua salada			1		20 x 20	400	Natural y artificial	Natural
		Cisterna de decantación			1		10 x 15	150	Natural y artificial	Natural
		Cisterna de aireación			1		10 x 15	150	Natural y artificial	Natural

		Cisterna de cloración			1		10 x 15	150	Natural y artificial	Natural
		Cisterna de filtración por rayos ultravioleta			1		10 x 15	150	Natural y artificial	Natural
		Área de filtros independiente			2		10 x 10	100	Natural y artificial	Natural
Sub Total								2156.4		

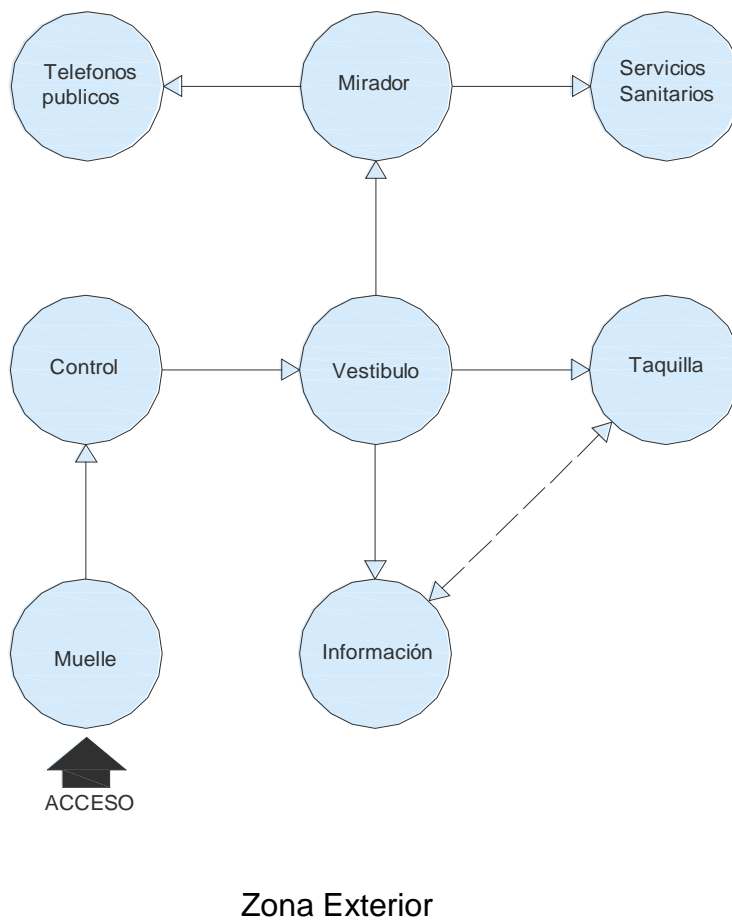
Sub Total	13599.68
Circulación 20%	2719.936
Total	16319.616

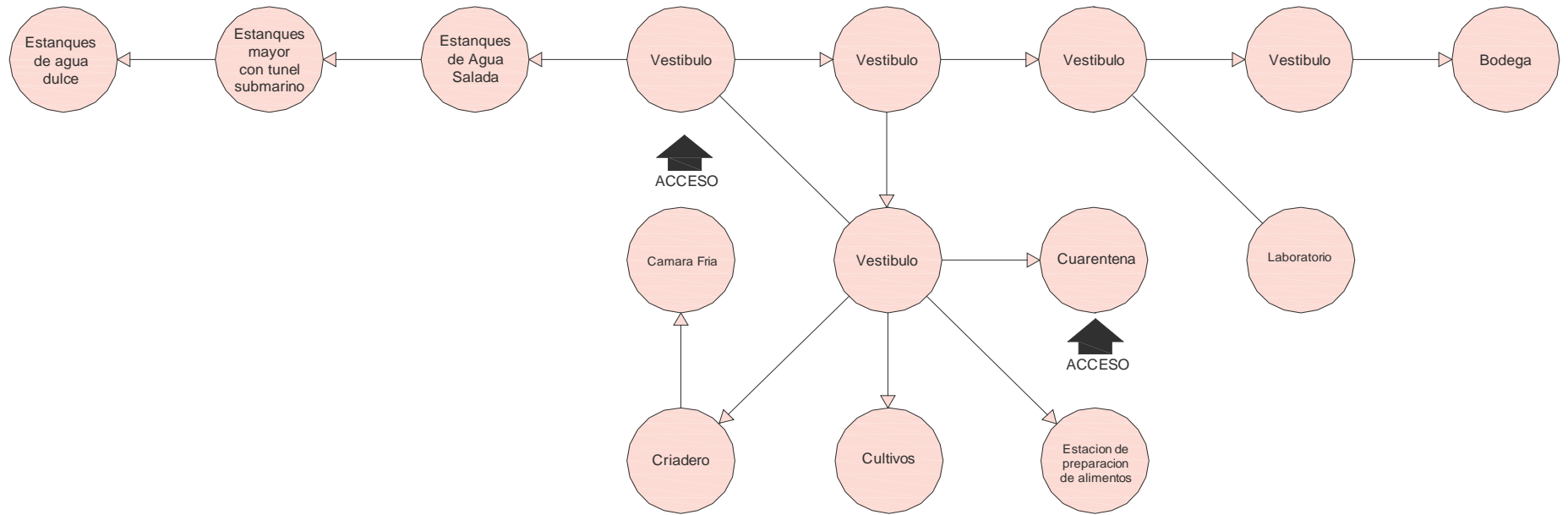
Según el programa arquitectónico el área total es de 16,319.61 m² donde el terreno tiene un área aproximada de 30715 m², según el F.O.S. es de 0.53, sin embargo esta área es reducida por el riesgo de inundación.

2.3 Diagrama de relaciones de zonas

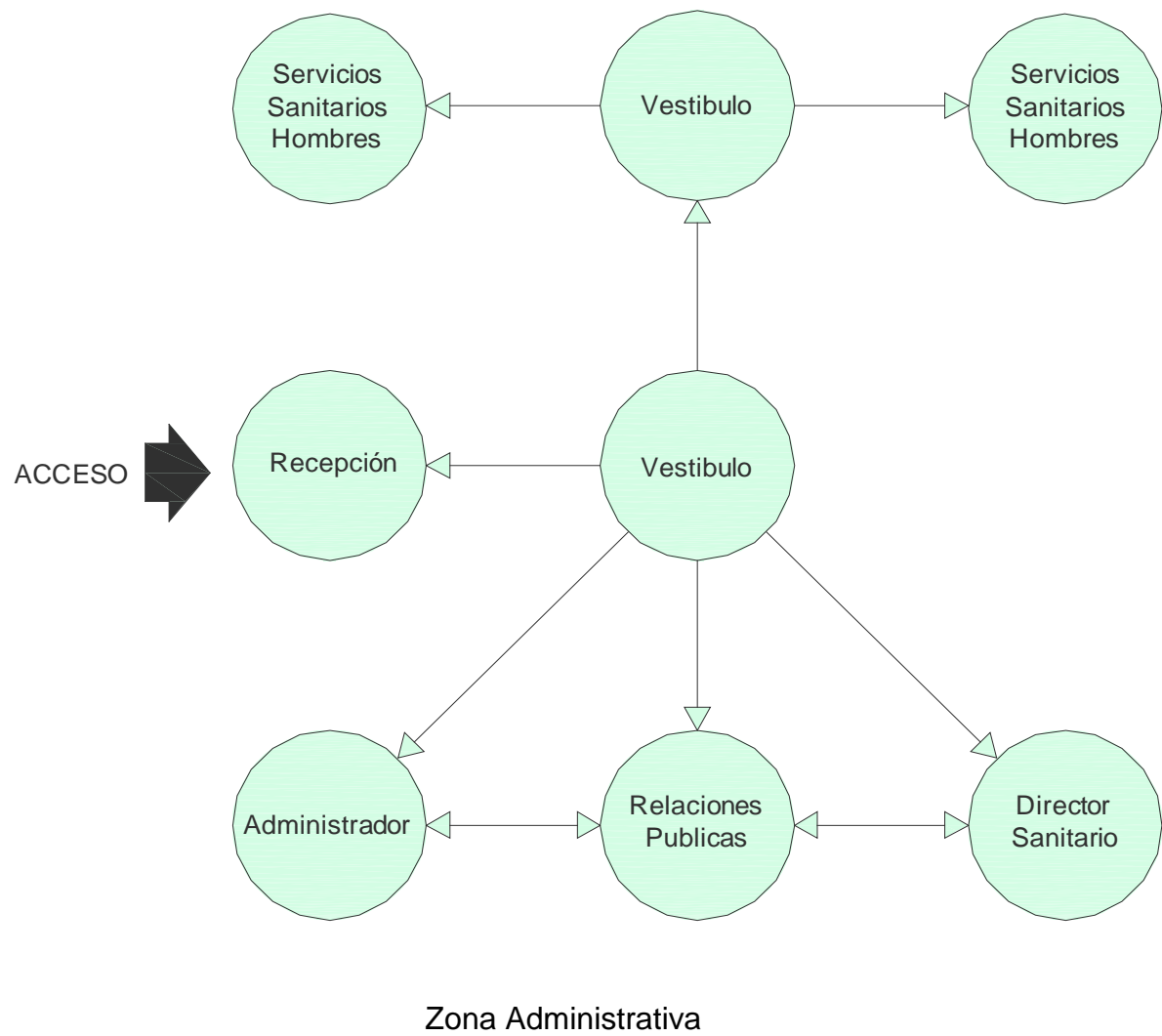


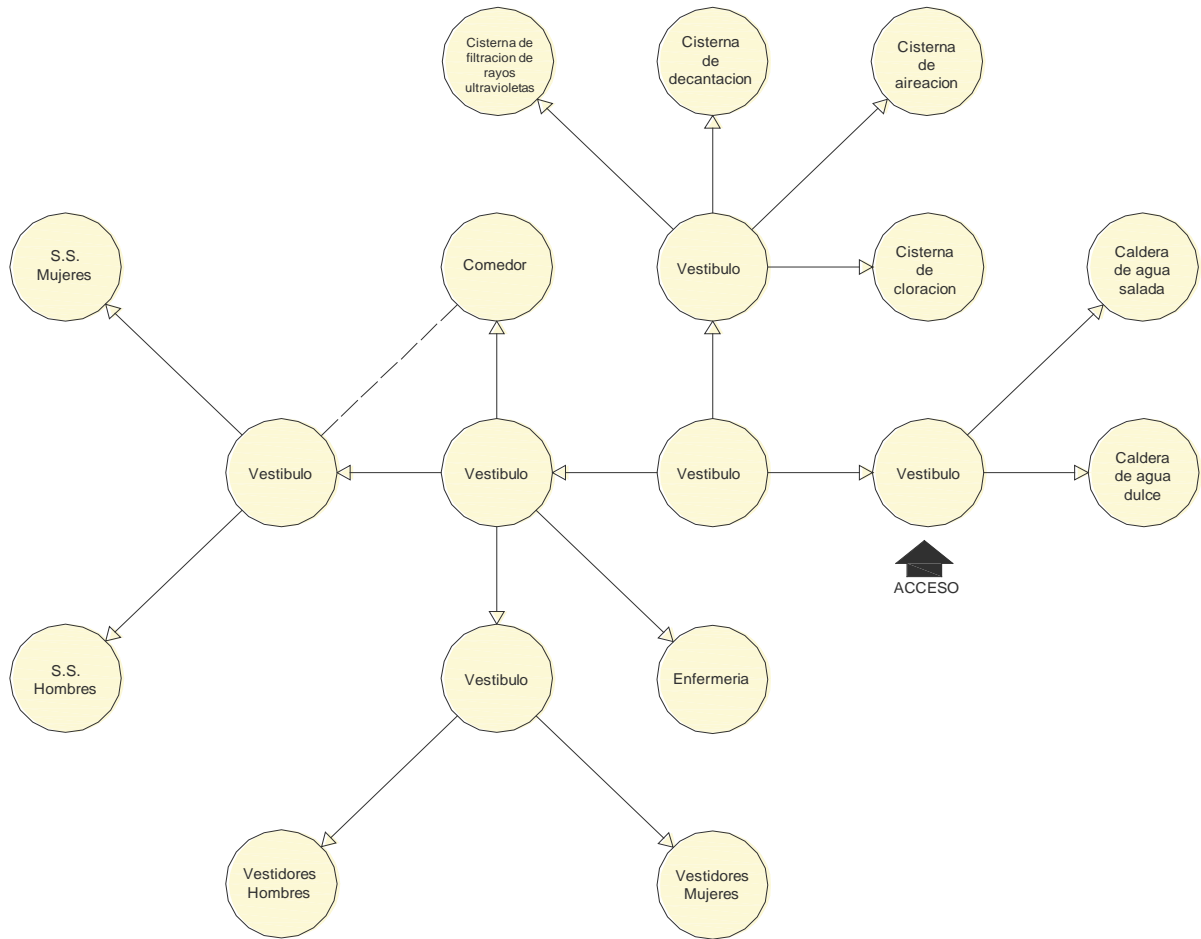
2.4 Diagrama de relaciones de ambientes



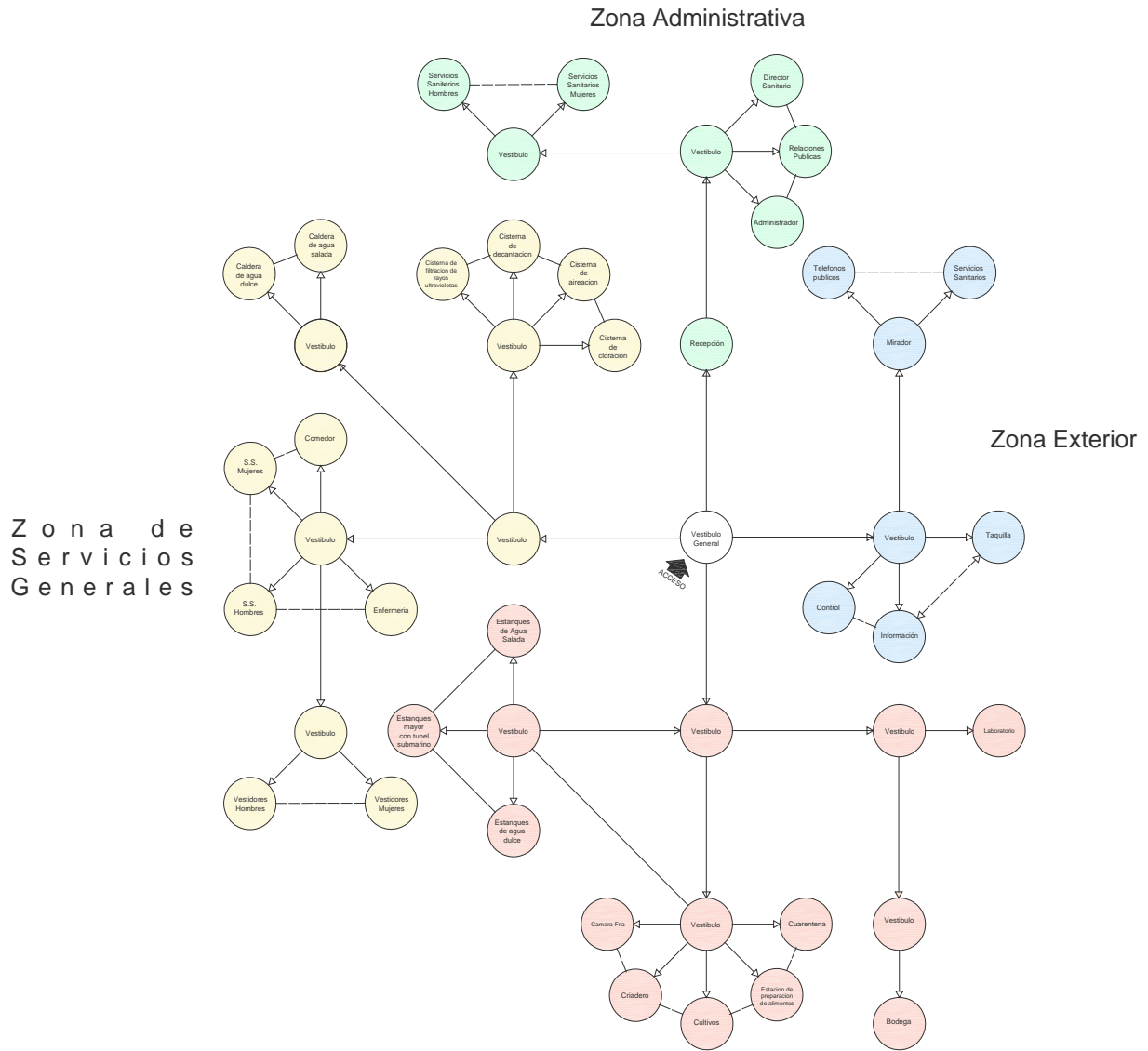


Zona de Exhibición

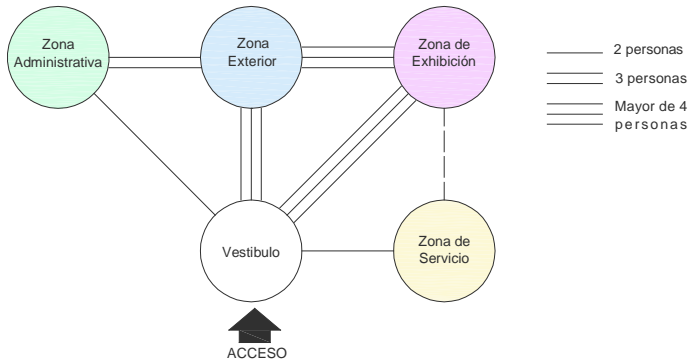




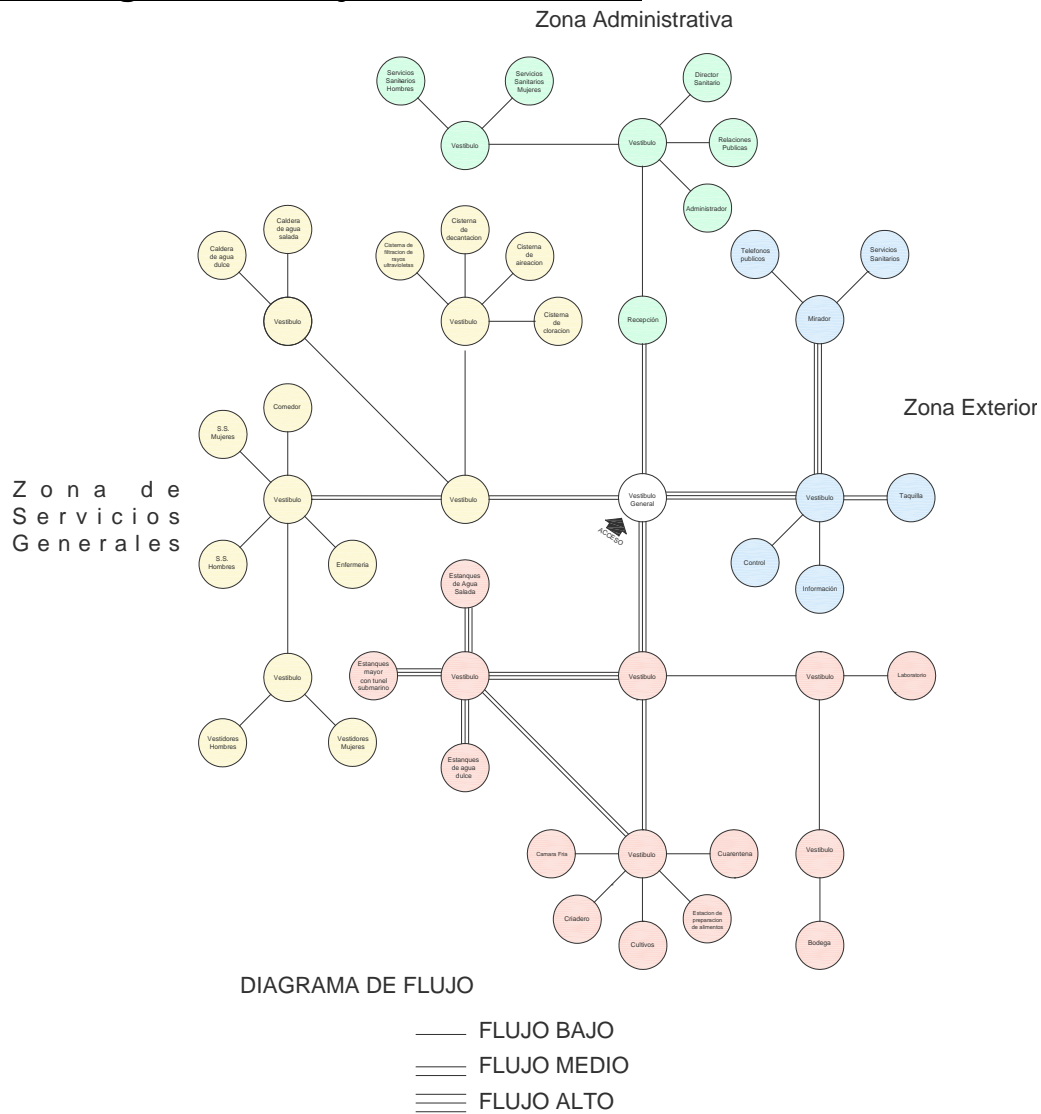
Zona de Servicios Generales



2.5 Diagrama de flujos de zonas



2.6 Diagrama de flujos de ambientes



2.7 Criterios de diseño

2.7.1 Constructivas

El sistema constructivo será de concreto armado en las bases y pilotes del área del muelle, utilización de losas sobre cada una de las plataformas como es el área de muelle, mirador, área de exhibición, área de servicio y en el área de maquinas y cisternas se utilizaran muros de corte para la contención del agua.

Para los elementos de cerramiento se utilizara estructura de acero y cerramiento de lamina de poliesterino expandido con malla electrosoldada, en función de aligerar las cargas sobre las plataformas, vigas y pilotes del edificio.

Para el área de exhibición los estanques, estos serán de láminas acrílicas por la mayor resistencia que el vidrio, es más ligero que el cristal, sus propiedades de aislamiento es mejor que el vidrio y es más higiénico para la estadía de los peces, estos estarán reforzados por el sistema de apilamiento y muros de corte.

El sistema de cubierta estará compuesto de cascaras de concreto, laminas de policarbonato dependiendo de cada una de las zonas.

2.7.2 Estructurales

Tomando en consideración las cargas a las que está expuesto la propuesta de diseño las cargas serán puntuales distribuidas a través de pilotes en la mayoría de la superficie de la isla y sobre el lago.

2.7.3 Formales

Concepto

El concepto del diseño se basa en el movimiento y el dinamismo que viene siendo representado por la línea curva, apoyado por la sinuosidad del entorno como la vista de los alrededores, el movimiento del agua y la forma de algunas especies marinas.



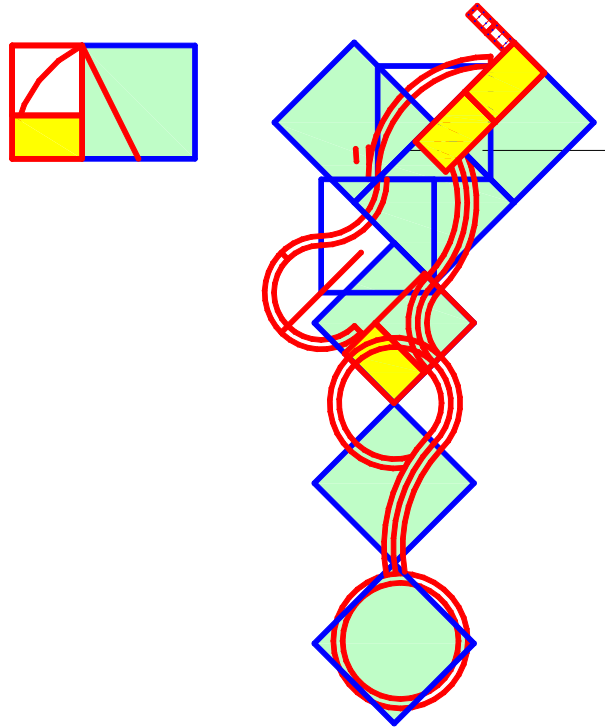
Fuente: Autor

De igual manera se realiza la selección abstracta de la línea de elementos pertenecientes a nuestra cultura tales como los petroglíficos de la isla de Ometepe.



Fuente: Autor

Proporción

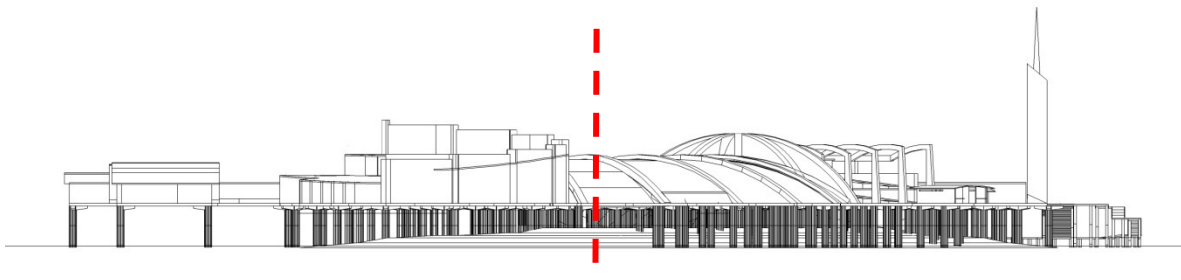


Fuente: Autor

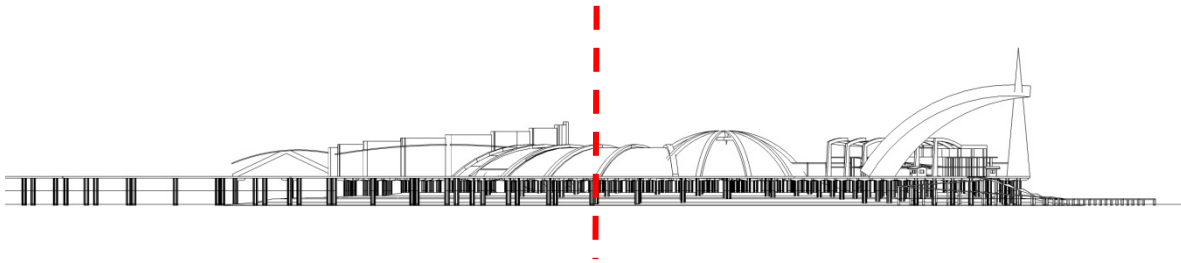
Los ejes rectores del diseño se realizaron mediante la proporción aurea. La organización es lineal de igual manera con presencia de la horizontalidad en las vistas de elevaciones.

Simetría

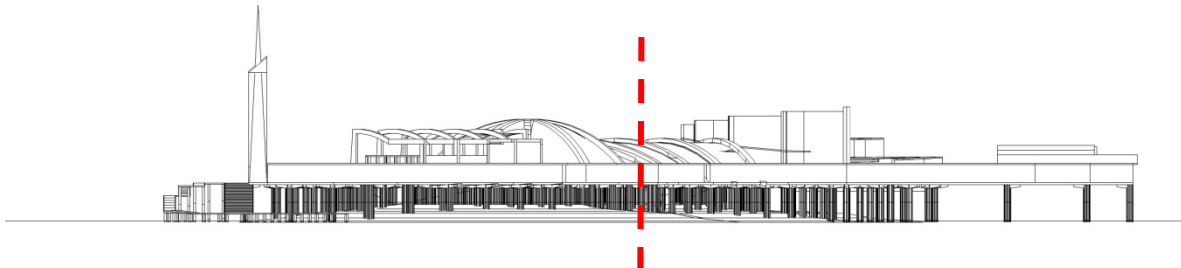
El edificio como tal es asimétrico tanto en planta como en elevación en cada una de sus fachadas.



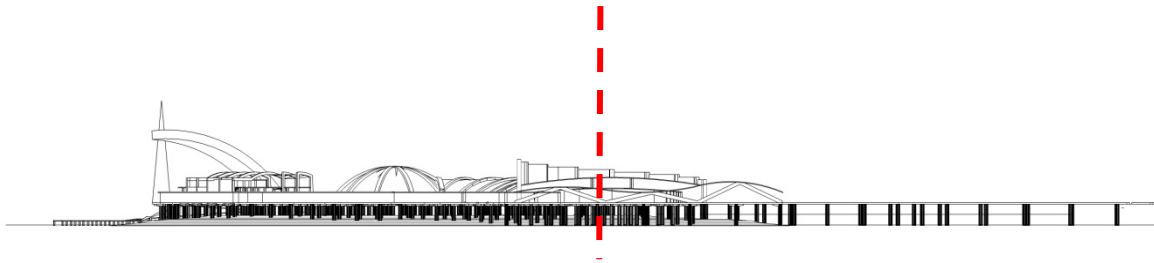
Elevación Este
Fuente: Autor



Elevación Norte
Fuente: Autor



Elevación Oeste
Fuente: Autor

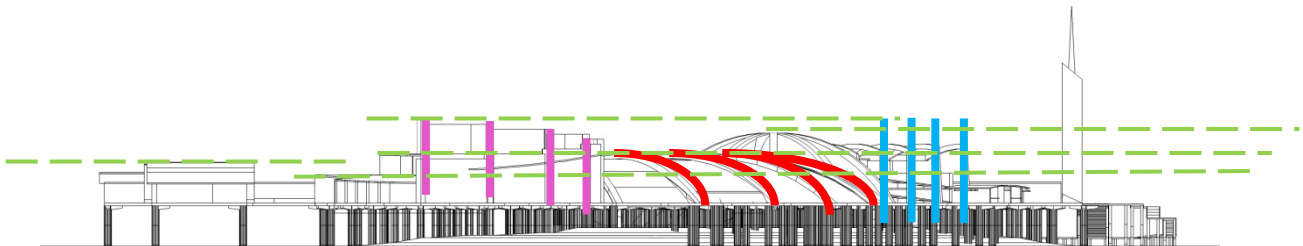


Elevación Sur
Fuente: Autor

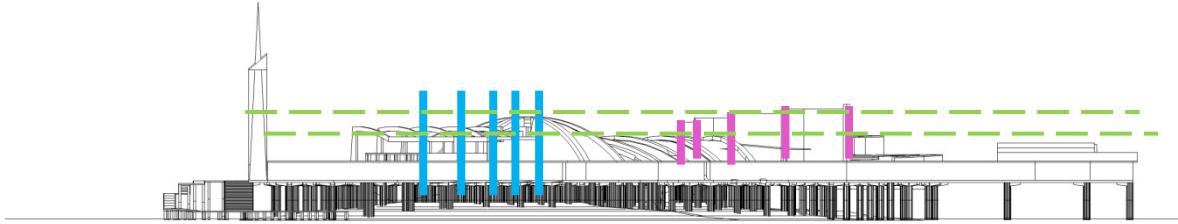
Ritmo

Fachada Este y Oeste

Presencia de ritmo repetitivo simple y de igual manera un ritmo progresivo simple, ritmo oculto.



Elevación Este
Fuente: Autor



Elevación Oeste

Fuente: Autor

Fachada Norte y Sur

Presencia de ritmo repetitivo simple y de igual manera un ritmo progresivo simple, ritmo oculto.

Textura y Color

En el diseño se utilizó textura para la diferenciación de los espacios transitables y como guía para los peatones, teniendo más un sentido funcional que estético.

Estilo

El estilo del edificio es Neoestructuralista por la representación y exaltación física de la estructura que viene a formar parte del ornamento de edificio.

2.7.4 Funcionales.

1. Escala Humana

La escala se utiliza como referencia especial en el momento del diseño de los ambientes a detalle, así como referencia de altura en la proporción del edificio, como lo son las áreas de los estanques.

2. Accesibilidad

Este uno de los criterios de mayor importancia, para entrar al acuario, el medio a proponer es la creación de un muelle con la implementación de rampas para el acceso a personas en sillas de ruedas el área. El área de servicio tiene un acceso lateral tomando en consideración las maquinarias, los filtros y demás equipos que requieren de un espacio libre para la circulación.

3. Iluminación Natural y Artificial.

Tomando en consideración la optimización de los recursos para lograr una iluminación natural adecuada la mayoría en los ambientes contarán con iluminación natural como lo es administración, museos, baños, enfermería, comedor, vestidores y cuarto de maquinas; siendo utilizada la iluminación artificial en los peceras debido para recrear el ambiente más realistas de acuerdo a su hábitat y ambientes especializados como: laboratorios criaderos, cuarentena.

4. Asoleamiento y Temperatura.

Tomando en cuenta la posición longitudinal de la isla siendo de norte a sur la mayoría de las áreas cuentan con dicha orientación donde para evitar parte del asoleamiento como son las áreas de museo, administración, baños del área exterior se extenderá un alero como elemento de protección solar para el asoleamiento.

5. Ventilación.

La ventilación será aprovechada de tal manera que los ambientes con mayor capacidad de personas, así como las áreas administrativas y servicios generales deberán de contemplar la ventilación natural.

6. Accesos, Circulación y Flujos.

De acuerdo a las condicionantes del diseño este contemplara el acceso peatonal siendo las áreas de mayor interés el área de servicio, el mirador, el área administrativa y de exhibición, los cuales deberán estar cerca del muelle.

Dentro del flujo el acuario el recorrido será de manera lineal, pasando por cada unas de las áreas.

La circulación deberá contemplar el número de personas que circulen por los pasillos que interactúen en cada ambiente, siendo los de mayor dimensión el mirador, los pasillos del área de exhibición y los del área de servicio este último por el transporte de equipos.

7. Vistas panorámicas.

Se aprovechara la vista de la isla hacia el Oeste y la del Norte que son las que poseen un mayor grado de calidad paisajística

El mirador estará en sentido Norte y Sur para aprovechar el paisaje circundante.

8. Mobiliario y Equipo

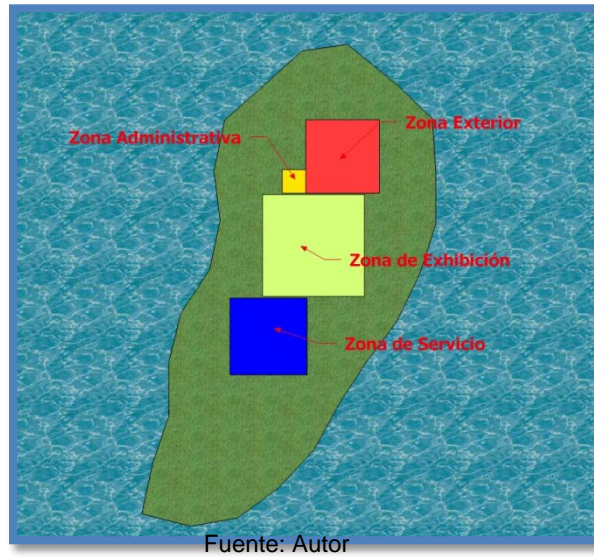
Cada ambiente contara con el equipo adecuado según su función tales como:

Laboratorio, Criadero y Cuarentena: Mesas, Sillas, Microscopio y Materiales en Laboratorio.

Servicios Generales: Maquinaria como motores.

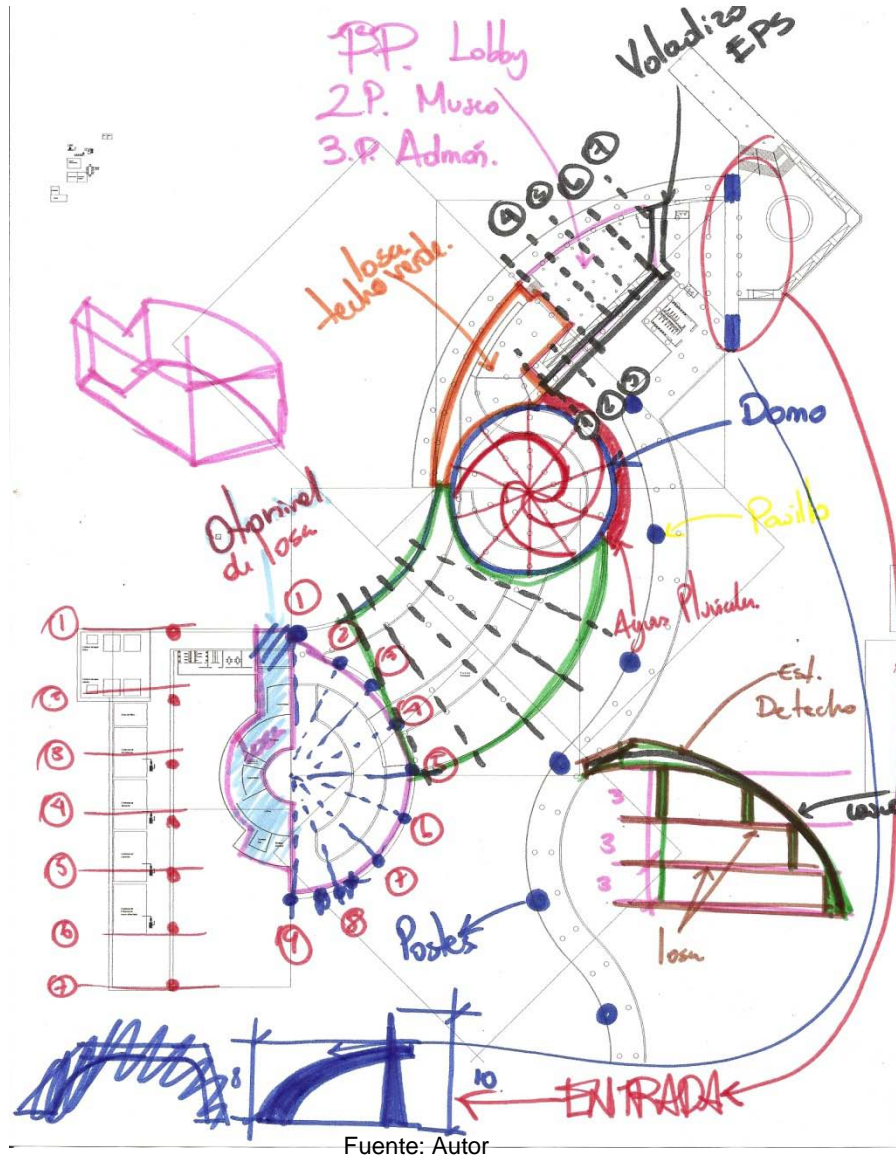
Pesceras: Calefacción, iluminación.

2.8 Zonificación

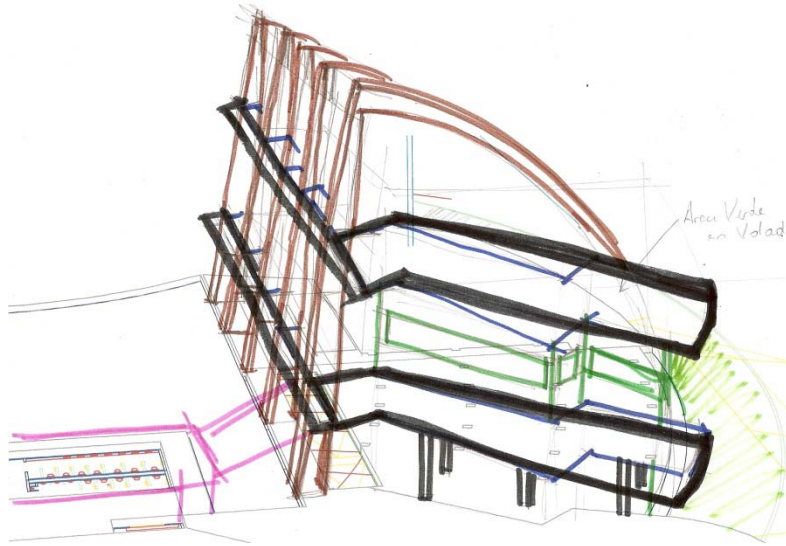


Según las áreas descritas en el programa arquitectónico la zonificación estaría dispuesta de tal manera que la zona exterior esta contigua a la zona de exhibición y administrativa, por lo que la zona de servicio tendría que estar alejada por los equipos y maquinarias, pero siempre manteniendo una relación con las demás zonas.

2.9 Partido

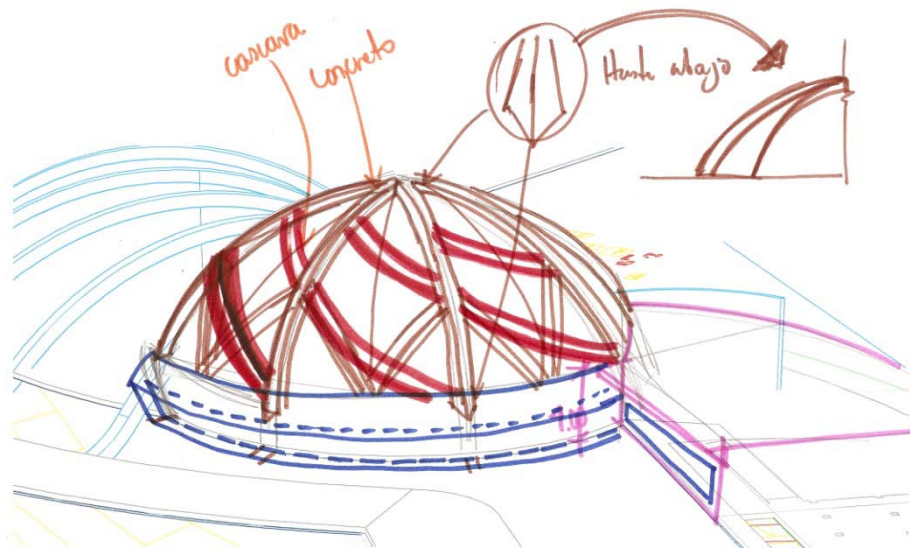


La propuesta en un inicio está comprendida por un juego de volúmenes para cada una de las partes dentro del diseño.



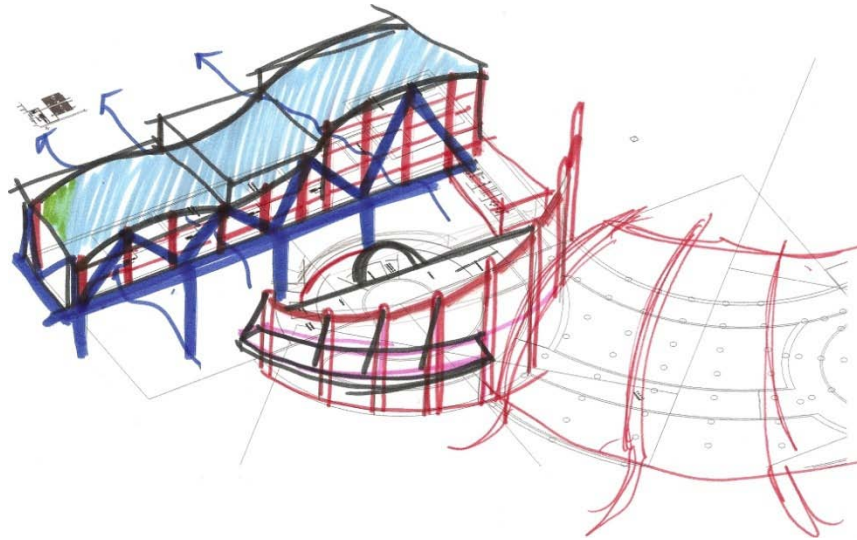
Fuente: Autor

La parte administrativa es un volumen simple con utilización de EPS horizontales a lo largo de la forma que contiene una estructura nervada.



Fuente: Autor

La sala de exhibición en los estanques de peces de agua dulce está comprendida por un volumen en forma de semiesfera (domo).



Fuente: Autor

La parte de maquinaria es un área que comprende un volumen inspirado en la sinuosidad, acompañado de uno de los últimos estanques con un volumen en disposición progresiva y en curva.

3. CONCLUSIONES GENERALES

1. El proceso de diseño ha venido implementado diversos elementos que condicionaron el resultado final de la propuesta, como es el caso de las ecotecnias que no deberían de ser un elemento adicionado, sino más bien, deberían formar parte integral de la propuesta del edificio.
2. El ambiente y la cultura son un ciclo ya que no existe ambiente sino existe cultura y las leyes promueven ese sentido y le dan una importancia vital por tanto es importante recordar que el estado es el principal componente para que las propuestas de cualquier diseño se rijan y cumplan no solo al estado sino a la población en general.
3. Las propuestas de diseño se definen de acuerdo al uso y tipología del edificio ya que es este el punto de partida para cada uno de los componentes en el proceso de diseño.

4. RECOMENDACIONES GENERALES

1. El estado debe de fomentar el estudio de la biología acuífera por medio de instalaciones apropiadas.
2. Se debe de innovar en la elaboración de propuestas arquitectónicas que no solo respondan a las necesidades convencionales sino que estén encaminadas al esparcimiento de la población.
3. Que este documento sirva de referencia para la elaboración de propuestas similares a un acuario.

5. BIBLIOGRAFIA

1. Adolfo Acuña Carmona, R. d., Canales, C. P., Jorge Rojas Hernández, Hugo Romero Aravena, Marcus Sobarzo Bustamente, Claudio Valdovinos Zarges, y otros. (2003). <http://mazinger.sisib.uchile.cl/>. Obtenido de mazinger:
http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/interfacultades/r20074261658conceptos_ambientales.pdf
2. Cisneros, A. P. (1990). Enciclopedia de Arquitectura Plazola. Ediciones Plazola.
3. Fernandez, L. (2002). Servicios Ecologicos en humedales, El caso de Tigre, Buenos Aires. En L. Fernandez, Servicios Ecologicos en humedales, El caso de Tigre, Buenos Aires. (pág. 57). Buenos Aires.
4. Mateo, D. D. (11 de 12 de 2000). <http://www.ces.gva.es>. Recuperado el 11 de 12 de 2000, de <http://www.ces.gva.es>:
<http://www.ces.gva.es/pdf/conferencias/01/1.pdf>
5. Mateo, R. M. (11 de 12 de 2000). Resume de las principales ideas expresadas en las primeras conferencias sobre el medio ambiente por el profesor Dr.D.Ramón Martín Mateo con el titulo "Prospectiva de la tutela del medio ambiente en España". Obtenido de <http://www.ces.gva.es>:
<http://www.ces.gva.es/pdf/conferencias/01/1.pdf>
6. Microsoft Encarta 2009. (2009). Definicion de acuario. United States, Redmond, Washington.

6. ANEXOS